

Traduzione del testo del brevetto europeo  
No. 3 571 152  
a nome: SodaStream Industries Ltd.  
a: Kfar Saba 4464301 - ISRAELE  
dal titolo: Macchina per carbonatazione con valvola ad  
azionamento pneumatico e procedimento operativo.

#### DESCRIZIONE

##### CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione riguarda macchine per la carbonatazione. Più in particolare, la presente invenzione riguarda una valvola ad azionamento pneumatico per una macchina per la carbonatazione.

##### ANTEFATTO DELL'INVENZIONE

Una macchina per la carbonatazione è progettata per introdurre un gas pressurizzato, tipicamente anidride carbonica, in un liquido, tipicamente acqua. Ad esempio, una bottiglia d'acqua rimovibile può essere fissata alla macchina in modo tale che si formi un sigillo tra l'apertura della bottiglia e la macchina. Il sigillo impedisce al gas di fuoriuscire dalla bottiglia nell'atmosfera ambiente, poiché il gas pressurizzato viene introdotto nella bottiglia.

Il gas pressurizzato può essere conservato in una bombola finché non viene rilasciato. Ad esempio, il

gas può essere immagazzinato nella bombola come un liquido. Una valvola della bombola può essere aperta per rilasciare il gas dalla bombola. Un sistema di condotti può quindi condurre il gas pressurizzato rilasciato dalla bombola a un ugello che introduce il gas nella bottiglia di liquido.

Ad esempio, una valvola può rilasciare il gas dalla bombola quando uno stantuffo della valvola viene premuto verso l'interno. Una macchina per la carbonatazione può comprendere un meccanismo azionato manualmente o elettricamente per azionare la valvola per rilasciare il gas dal contenitore.

Il documento CN 201499576 descrive un dispositivo di misurazione e controllo della carbonizzazione di un miscelatore di bevande in cui una tubazione dell'acqua di condizionamento e una tubazione dello sciroppo in dotazione sono collegate ad una tubazione di miscelazione. La tubazione di miscelazione è collegata a un gasdotto di CO<sub>2</sub> con una valvola di controllo a membrana pneumatica controllata da un microcomputer in base ai segnali elettrici dei misuratori di portata.

Il documento WO 2012/110887 descrive un apparato per la fornitura di soda che comprende una linea di alimentazione dell'acqua e un serbatoio di CO<sub>2</sub> pressu-

rizzato, e mezzi per miscelare acqua con CO<sub>2</sub> per ottenere soda.

Il documento US 2001/027809 descrive un circuito di gas pressurizzato che comprende un dispositivo per iniettare gas in un circuito liquido che comprende, a valle del dispositivo di iniezione, una camera per miscelare il gas con il liquido, la cui uscita è collegata a un serbatoio di accumulo per introdurre in quest'ultimo il liquido con il quale è miscelato il gas.

#### SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Viene quindi fornita, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, una macchina per la carbonatazione comprendente: una camera pneumatica con una parete mobile, la parete mobile configurata per spostarsi verso l'esterno per far sì che uno spillo di una valvola di rilascio del gas di un bombola del gas contenuta in un supporto per bombola della macchina per essere depressa quando la pressione dell'aria nella camera aumenta; una valvola di rilascio dell'aria chiudibile per trattenere l'aria nella camera; una pompa dell'aria che è atta a pompare aria da un'atmosfera ambiente nella camera in modo da aumentare la pressione dell'aria nella camera; e un dispo-

sitivo di controllo configurato per chiudere la valvola di rilascio dell'aria e per azionare la pompa dell'aria per aumentare la pressione dell'aria nella camera per spostare la parete mobile verso l'esterno per aprire la valvola di rilascio del gas della bombola per causare il rilascio di gas dalla bombola per la carbonatazione di un liquido in una bottiglia rimovibile tenuta alla testa di carbonatazione da un supporto per bottiglia e per aprire la valvola di rilascio dell'aria per consentire alla valvola di rilascio del gas di chiudersi e per consentire la rimozione della bottiglia dalla testa di carbonatazione.

Inoltre, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, la macchina per la carbonatazione comprende uno stantuffo configurato per essere spinto distalmente dal movimento verso l'esterno della parete mobile per abbassare lo spillo.

Inoltre, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, il dispositivo di controllo è configurato per arrestare il funzionamento della pompa dell'aria quando la valvola di rilascio dell'aria viene aperta.

Inoltre, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, il dispositivo di controllo è configurato per aprire la valvola di rilascio

dell'aria quando il livello di carbonatazione del liquido raggiunge un livello di carbonatazione selezionato.

Inoltre, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, il raggiungimento del livello di carbonatazione selezionato è indicato da un periodo di tempo durante il quale la valvola di rilascio del gas viene aperta.

Inoltre, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, il dispositivo di controllo è configurato per aprire la valvola di rilascio dell'aria dopo un intervallo predeterminato dopo l'apertura della valvola di rilascio del gas.

Inoltre, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, il dispositivo di controllo è configurato per ripetere le operazioni di apertura della valvola di rilascio del gas e di apertura della valvola di rilascio dell'aria secondo uno schema di carbonatazione programmato.

Inoltre, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, la valvola di rilascio dell'aria comprende un'elettrovalvola che è normalmente aperta.

Inoltre, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, la macchina per la carbonatazione

include un sensore di inclinazione, in cui il dispositivo di controllo è configurato per chiudere la valvola di rilascio dell'aria o azionare la pompa dell'aria solo quando un angolo di inclinazione rilevato non supera una soglia angolo di inclinazione.

Inoltre, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, la parete mobile comprende un pistone.

Viene inoltre fornito, in conformità con una forma di realizzazione della presente invenzione, un metodo di funzionamento di una macchina per la carbonatazione da parte di un controllore della macchina, il metodo includendo: la chiusura di una valvola di rilascio dell'aria per impedire il rilascio di aria da una camera pneumatica della macchina; funzionamento di una pompa dell'aria per pompare aria dall'atmosfera ambiente nella camera in modo da aumentare la pressione dell'aria nella camera in modo da spostare una parete mobile della camera verso l'esterno per attivare una valvola di rilascio del gas di una bombola del gas collegata alla macchina per aprire in modo da rilasciare il gas dalla bombola, il gas rilasciato essendo condotto ad un liquido in una bottiglia rimovibile che è tenuta ad una testa di carbonatazione da un supporto per bottiglie in modo da eseguire la carbonatazione

del liquido; al termine di un intervallo di tempo predeterminato dopo l'apertura della valvola di rilascio del gas, aprire la valvola di rilascio dell'aria per rilasciare aria dalla camera per consentire alla valvola di rilascio del gas di chiudersi e per consentire la rimozione della bottiglia dalla testa di carbonatazione.

#### BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Affinché la presente invenzione possa essere meglio compresa e possano essere apprezzate le sue applicazioni pratiche, le seguenti figure vengono fornite e di seguito richiamate. È da notare che le figure sono fornite solo a titolo esemplificativo e non limitano in alcun modo la portata dell'invenzione. Componenti simili sono indicati con numeri di riferimento simili.

La Figura 1 illustra schematicamente i componenti di una macchina per la carbonatazione con una valvola ad azionamento pneumatico, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione.

La Figura 2A illustra schematicamente una vista in sezione trasversale della macchina per la carbonatazione mostrata in Figura 1 con un meccanismo di funzionamento della valvola pneumatica che provoca il rilascio del gas da un contenitore.

La Figura 2B illustra schematicamente una vista in sezione trasversale della macchina per la carbonatazione mostrata in Figura 2A con il meccanismo di funzionamento della valvola pneumatica che consente la chiusura di una valvola di rilascio del gas del contenitore.

La Figura 3 illustra schematicamente il funzionamento di un meccanismo di funzionamento della valvola pneumatica della macchina per la carbonatazione mostrata in Figura 1.

La Figura 4 è un diagramma di flusso che illustra un procedimento per il funzionamento pneumatico di una macchina per la carbonatazione, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione.

La Figura 5 è un diagramma di flusso che illustra un procedimento per il funzionamento pneumatico di una macchina per la carbonatazione con impulsi multipli di carbonatazione, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione.

#### DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Nella seguente descrizione dettagliata, vengono forniti numerosi dettagli specifici al fine di fornire una comprensione approfondita dell'invenzione. Tuttavia, gli esperti del settore comprenderanno che l'in-

venzione può essere messa in pratica senza questi dettagli specifici. In altri casi, procedimenti, procedure, componenti, moduli, unità e/o circuiti non sono stati descritti in dettaglio per non oscurare l'invenzione.

Sebbene le forme di realizzazione dell'invenzione non siano limitate a questo riguardo, le discussioni che utilizzano termini come, ad esempio, "elaborazione", "computo", "calcolo", "determinazione", "affermazione", "analisi", "controllo", o simili, possono riferirsi a operazioni e/o processi di un computer, una piattaforma informatica, un sistema informatico o altro dispositivo informatico elettronico, che manipola e/o trasforma dati rappresentati come fisici (ad es., dati di elettronica) quantità all'interno dei registri e/o delle memorie del computer in altri dati rappresentati in modo simile come quantità fisiche all'interno dei registri e/o delle memorie del computer o altro supporto di memorizzazione non transitorio di informazioni (ad esempio, una memoria) che può memorizzare istruzioni per eseguire operazioni e/o processi. Sebbene le forme di realizzazione dell'invenzione non siano limitate a questo riguardo, i termini "pluralità" e "una pluralità" come qui utilizzati possono comprendere, ad esempio, "multiplo" o "due o più".

I termini "pluralità" o "una pluralità" possono essere utilizzati in tutta la descrizione per descrivere due o più componenti, dispositivi, elementi, unità, parametri o simili. A meno che non sia esplicitamente dichiarato, le forme di realizzazione del procedimento qui descritte non sono vincolate a un ordine o sequenza particolare. Inoltre, alcune delle forme di realizzazione del procedimento descritte o i suoi elementi possono verificarsi o essere eseguiti simultaneamente, nello stesso momento o contemporaneamente. Salvo diversa indicazione, la congiunzione "o" qui utilizzata è da intendersi inclusiva (una o tutte le opzioni indicate).

Secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, una macchina per la carbonatazione ad azionamento elettrico comprende un meccanismo pneumatico per rilasciare gas pressurizzato da una bombola del gas. Il gas rilasciato dalla bombola può fluire verso una testa di carbonatazione. Nella testa di carbonatazione, il gas può essere infuso nel contenuto liquido di una bottiglia tenuta alla testa di carbonatazione in modo da eseguire la carbonatazione del contenuto liquido.

Sebbene la carbonatazione si riferisca tipicamente all'infusione di acqua o di un altro liquido con

anidride carbonica pressurizzata, i dispositivi e i metodi di carbonatazione come descritti nel presente documento dovrebbero essere intesi includere l'infusione di acqua o di un altro liquido con anidride carbonica o altro gas.

Il meccanismo pneumatico comprende una camera pneumatica con una parete che è mobile verso l'esterno quando la pressione dell'aria all'interno della camera aumenta. Quando la parete si sposta verso l'esterno, la parete può impegnare la struttura cooperante di una valvola di rilascio del gas della bombola per rilasciare il gas dalla bombola. Ad esempio, il movimento verso l'esterno della parete mobile può far sì che uno spillo della valvola di rilascio del gas venga abbassato in modo da aprire la valvola.

Nel presente contesto, una parete mobile della camera pneumatica può riferirsi ad una parete o pistone rigido spostabile, oppure ad una parete o diaframma che comprende almeno una sezione deformabile verso l'esterno. In quest'ultimo caso, la deformazione della parete tale per cui una sezione della parete sporge verso l'esterno o viene retratta verso l'interno viene qui chiamata anche movimento della parete.

Una pompa ad aria può essere utilizzata per pompare aria nella camera dall'atmosfera ambiente. Quando

l'aria viene pompata nella camera, è possibile chiudere una valvola di rilascio dell'aria che consente il rilascio dell'aria dalla camera. Mentre l'aria continua a essere pompata nella camera, l'aria nella camera viene compressa, aumentando la pressione dell'aria all'interno della camera. L'aumento della pressione nella camera può causare lo spostamento verso l'esterno della parete mobile. Il movimento verso l'esterno della parete mobile può premere sull'estremità prossimale di uno stantuffo per spostare lo stantuffo distalmente verso uno spillo di una valvola di rilascio del gas della bombola del gas. Quando l'estremità distale dello stantuffo preme sullo spillo, la valvola di rilascio del gas potrebbe aprirsi per rilasciare il gas dalla bombola. Il gas proveniente dalla bomboletta può quindi essere diretto verso una bottiglia o altro contenitore di un liquido per eseguire la carbonatazione nel liquido.

Un dispositivo di controllo della macchina per la carbonatazione può monitorare il livello di carbonatazione del liquido. Ad esempio, il livello di carbonatazione può essere indicato da uno o più periodi di tempo in cui il gas di carbonatazione viene rilasciato dalla bombola del gas, dalla pressione del gas introdotto nel liquido, dal volume del gas che è stato

introdotto nel liquido, o un'altra quantità correlata. Pertanto, il dispositivo di controllo può essere configurato per monitorare una o più durate del rilascio di gas dalla bombola, una velocità o un volume di flusso di gas attraverso un condotto della macchina, una pressione di gas che è stato introdotto nel liquido, o un'altra indicazione del grado di carbonatazione.

Ad esempio, un livello di carbonatazione può essere selezionabile da un utente della macchina per carbonatazione, ad esempio, mediante il funzionamento di un controllo della macchina per carbonatazione, oppure può essere fissato o selezionato automaticamente.

Quando viene raggiunto un livello predefinito di carbonatazione, ad esempio, quando è trascorso un periodo di tempo predeterminato corrispondente al livello di carbonatazione desiderato, il dispositivo di controllo può arrestare il rilascio di gas dalla bombola del gas. Ad esempio, la valvola di rilascio dell'aria potrebbe essere aperta e il funzionamento della pompa dell'aria può essere interrotto, in modo da consentire all'aria di fuoriuscire dalla camera. Il rilascio di aria dalla camera può ridurre la pressione dell'aria nella camera. Di conseguenza, un meccanismo di chiusura (ad esempio, una molla o altro elemento

resiliente) della valvola di rilascio del gas della bombola può spingere lo spillo della valvola di rilascio del gas verso l'esterno. La valvola di rilascio del gas può quindi essere chiusa. Il movimento verso l'esterno dello spillo può spingere lo stantuffo in direzione prossimale verso la parete mobile della camera pneumatica. Il movimento prossimale dello spillo può far sì che la parete mobile della camera pneumatica si sposti verso l'interno, ad esempio sostanzialmente nella sua posizione originale prima del pompaggio di aria nella camera.

Un meccanismo di rilascio del gas ad azionamento pneumatico, che utilizza pompe e valvole ad azionamento elettrico per rilasciare il gas da una bombola del gas e come descritto nel presente documento, può essere vantaggioso rispetto ad altri tipi di meccanismo ad azionamento elettrico. Ad esempio, un meccanismo meccanico potrebbe includere una trasmissione meccanica. La trasmissione meccanica potrebbe essere configurata per convertire un movimento rotatorio di un motore elettrico in un movimento lineare di un'asta o di uno stantuffo che preme uno spillo della valvola di rilascio della bombola del gas. Ad esempio, tale trasmissione meccanica potrebbe comprendere camme, aste,

bracci, leve e componenti simili. I componenti lineari, come aste, bracci e leve, possono collegarsi tra loro tramite giunti incernierati. Tale trasmissione meccanica potrebbe essere suscettibile di guasto quando una variazione in una forza applicata introduce una componente di forza o movimento che potrebbe bloccarsi o influenzare in altro modo il funzionamento (ad esempio, una forza applicata che comprende una componente di forza laterale dove il corretto funzionamento richiede una forza sostanzialmente longitudinale). Eventuali variazioni o tolleranze nei vari componenti o nelle loro connessioni potrebbero richiedere una procedura di calibrazione o regolazione costosa o dispendiosa in termini di tempo per garantire il corretto funzionamento di ciascuna macchina di carbonatazione prodotta.

D'altra parte, la trasmissione pneumatica di un meccanismo di rilascio del gas azionato pneumaticamente, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, non richiede componenti meccanici per convertire il movimento rotatorio in movimento lineare. Qualsiasi movimento rotatorio, ad esempio della pompa, viene convertito in movimento lineare dalla pressione dell'aria nella camera. La pressione

dell'aria esercita una forza normale su tutte le superfici, riducendo la possibilità di una forza laterale che potrebbe bloccare il meccanismo o di variazioni tra le macchine di carbonatazione prodotte.

Si fa ora riferimento alle figure.

La Figura 1 illustra schematicamente i componenti di una macchina per la carbonatazione con una valvola ad azionamento pneumatico, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione.

La macchina per carbonatazione 10 è mostrata con il suo alloggiamento esterno rimosso per mostrare i componenti della macchina per carbonatazione 10 che sono coperti dall'alloggiamento.

La macchina per la carbonatazione 10 è configurata per convogliare un gas, come anidride carbonica o un altro gas, dalla bombola del gas 20 alla testa di carbonatazione 34. Una bottiglia 36 che contiene un liquido da gassare (ad esempio, acqua, una bevanda a base di acqua, o un altro liquido) può essere collegata alla testa di carbonatazione 34. Il gas viene convogliato all'ingresso della testa 31 e nella bottiglia 36.

La bombola del gas 20 può avere una forma cilindrica o di altra forma e può essere fissata alla macchina per la carbonatazione 10 in corrispondenza del

supporto 21 della bombola. La bombola del gas 20 può essere configurata per contenere gas liquefatto, gas compresso o una combinazione dei due (ad esempio, dove parte del gas liquefatto evapora per formare uno strato di gas compresso sopra il gas liquefatto).

Un utente può azionare un controllo utente 46 per far sì che la macchina per la carbonatazione 10 avvii la carbonatazione di un liquido nella bottiglia 36. Ad esempio, il controllo utente azionato 46 può selezionare un livello desiderato di carbonatazione, da una pluralità di livelli di carbonatazione offerti (come mostrato in Figura 3), come alto (H), medio (M) o basso (L). Possono essere previsti altri tipi di controlli. Il dispositivo di controllo 42 del meccanismo di azionamento della valvola pneumatica 40 può azionare i componenti del meccanismo di azionamento della valvola pneumatica 40 in conformità con il controllo utente 46 selezionato.

Il meccanismo di funzionamento della valvola pneumatica 40 della macchina per la carbonatazione 10 può azionare la valvola di rilascio 25 del gas della bombola per far sì che il gas venga rilasciato dalla bombola del gas 20. La pompa dell'aria 48 del meccanismo di funzionamento 40 della valvola pneumatica può essere azionata dal dispositivo di controllo 42 per

aspirare aria dall'atmosfera ambientale attraverso la presa d'aria 50 e forzare l'aria nella camera pneumatica 12 attraverso il condotto di aspirazione 56. Ad esempio, la pompa dell'aria 48 può comprendere un compressore d'aria, una ventola, un ventilatore, un soffietto, uno stantuffo o un altro meccanismo configurato per aspirare aria dall'atmosfera forzano l'aria nella camera pneumatica 12 comprimendo l'aria. Mentre la pompa dell'aria 48 è in funzione, il dispositivo di controllo 42 può chiudere la valvola di rilascio dell'aria 52 per impedire il rilascio dell'aria dalla camera pneumatica 12 all'atmosfera ambiente attraverso l'uscita dell'aria 54. Ad esempio, la valvola di rilascio dell'aria 52 può comprendere un'elettrovalvola normalmente aperta che rimane aperto a meno che non venga applicata tensione. Può essere utilizzato un altro tipo di valvola, come una valvola normalmente chiusa o una valvola basata su un altro principio di funzionamento.

Il funzionamento della pompa dell'aria 48 mentre la valvola di rilascio dell'aria 52 è chiusa può aumentare la pressione dell'aria nella camera pneumatica 12. L'aumento della pressione dell'aria può causare l'apertura della valvola di rilascio 25 del gas della

bombola, rilasciando il gas per carbonizzare il contenuto liquido della bottiglia 36.

Quando il dispositivo di controllo 42 determina che la carbonatazione del contenuto liquido della bottiglia 36 è completa (ad esempio, dopo che è trascorso un periodo di tempo la cui durata è determinata dal funzionamento di un controllo utente 46, o dopo aver altrimenti determinato che la carbonatazione è completa), o che un impulso di carbonatazione di uno schema di carbonatazione programmato di una serie di impulsi di carbonatazione è completo (ad esempio, dopo che è trascorso un periodo di tempo predeterminato dall'apertura della valvola di rilascio 25 del gas della bombola), l'aria può essere rilasciata dalla camera pneumatica 12. Ad esempio, il rilascio dell'aria la valvola 52 può essere aperta e il funzionamento della pompa dell'aria 48 può essere interrotto. Pertanto, l'aria può essere scaricata dalla camera pneumatica 12 attraverso il condotto di efflusso 57 e l'uscita dell'aria 54, riducendo la pressione dell'aria nella camera pneumatica 12. La risultante riduzione della pressione dell'aria nella camera pneumatica 12 può consentire a un meccanismo di chiusura della valvola di rilascio 25 del gas della bombola di

chiudere la valvola di rilascio 25 del gas della bombola.

La Figura 2A illustra schematicamente una vista in sezione trasversale della macchina per la carbonatazione mostrata in Figura 1 con un meccanismo di funzionamento della valvola pneumatica che provoca il rilascio del gas da un contenitore.

I componenti della macchina per la carbonatazione 10 possono essere racchiusi o montati sull'alloggiamento 11. L'alloggiamento 11 può comprendere una o più sezioni configurate per essere ruotate o altrimenti spostate o mosse rispetto ad un'altra sezione dell'alloggiamento 11.

Quando la valvola di rilascio 25 del gas della bombola è aperta, un gas può essere convogliato dalla bombola del gas 20 ad una bottiglia 36 che è fissata alla testa di carbonatazione 34.

Il meccanismo di funzionamento della valvola pneumatica 40 della macchina per la carbonatazione 10 può azionare la valvola di rilascio 25 del gas della bombola per far sì che il gas venga rilasciato dalla bombola del gas 20.

La bombola del gas 20 può essere fissata alla macchina per la carbonatazione 10 tramite il supporto 21 della bombola. Ad esempio, il supporto 21 della

bombola può comprendere una filettatura 23a o altra struttura configurata per cooperare con la corrispondente filettatura 23b o con altra struttura sulla valvola di rilascio 25 del gas della bombola della bombola del gas 20 per contenere la bombola del gas 20 nella macchina per la carbonatazione 10.

Il funzionamento della valvola di rilascio 25 del gas della bombola mediante il meccanismo di azionamento della valvola pneumatica 40 può rilasciare gas dalla bombola del gas 20. Ad esempio, lo stantuffo della valvola 24 della valvola di rilascio 25 del gas della bombola può essere premuto nella bombola del gas 20, consentendo il rilascio del gas pressurizzato tramite raccordo del gas 28. Quando non viene più applicata una forza di pressione verso l'interno lo stantuffo della valvola 24, il dispositivo di chiusura 26 della valvola della bombola potrebbe spingere lo stantuffo della valvola 24 verso l'esterno per impedire il rilascio del gas. Ad esempio, il dispositivo di chiusura 26 della valvola del contenitore può comprendere una molla che viene compressa quando lo stantuffo 24 della valvola viene spinto verso l'interno, o un altro tipo di elemento resiliente.

In alcuni casi, il supporto 21 della bombola può essere dotato di un dispositivo di sovrappressione. Il

dispositivo di sovrappressione può essere configurato per impedire la fuoriuscita di gas dalla bombola del gas 20 nel caso in cui la valvola di rilascio 25 del gas della bombola non si chiuda. Ad esempio, la valvola di rilascio 25 del gas della bombola potrebbe non chiudersi se la valvola di chiusura 26 della bombola è danneggiata o si guasta in altro modo, se lo stantuffo della valvola 24 è danneggiato, piegato o inclinato per impedire il movimento corretto o se un oggetto estraneo viene introdotto nella valvola di rilascio 25 del gas della bombola che impedisce il corretto movimento dello stantuffo della valvola 24. Il dispositivo di sovrappressione può comprendere un sistema di guarnizioni (ad esempio, costruito in plastica o altro materiale adatto) che chiude il percorso del flusso di gas quando lo stantuffo della valvola 24 (o lo stantuffo 18) non viene depresso. Il dispositivo di sovrappressione può consentire al gas di fluire nuovamente quando lo stantuffo 24 della valvola viene premuto, e arrestare nuovamente il flusso quando lo stantuffo 24 della valvola non è più premuto.

Il meccanismo di funzionamento della valvola pneumatica 40 può comprendere una camera pneumatica 12. La camera pneumatica 12 comprende una parete mobile. Nell'esempio mostrato la parete mobile comprende

il pistone 14.

Quando il dispositivo di controllo 42 aziona il meccanismo di azionamento della valvola pneumatica 40 per aprire la valvola di rilascio 25 del gas della bombola, la pompa dell'aria 48 può essere azionata per aspirare aria dall'atmosfera ambiente attraverso la presa d'aria 50. L'aria può essere forzata attraverso il condotto di aspirazione 56 e l'apertura di ingresso dell'aria 15 nella camera pneumatica 12. La valvola di rilascio dell'aria 52 può essere chiusa per impedire lo sfogo dell'aria attraverso l'apertura di uscita dell'aria 16 e il condotto di deflusso 57 verso l'uscita dell'aria 54 e l'atmosfera ambiente.

Quando l'aria viene forzata e compressa nella camera pneumatica 12, la pressione dell'aria può aumentare all'interno della camera pneumatica 12 e l'aumento della pressione sposta il pistone 14 verso l'esterno con il movimento verso l'esterno 19. Il movimento verso l'esterno 19 (Figura 3) del pistone 14 può essere limitato lateralmente dalle pareti laterali 13 della camera. Ad esempio, il pistone 14 può avere una forma circolare, e le pareti laterali 13 della camera possono essere una parete cilindrica. Il pistone 14, e quindi la sezione trasversale delle pareti laterali 13 della camera, possono avere un'altra forma

(ad esempio ovale, rettangolare, poligonale o un'altra forma). Il pistone 14 può essere sagomato o strutturato in modo da consentire al pistone 14 di scorrere lungo le pareti laterali della camera 13 senza ribaltarsi o cambiare in altro modo il suo orientamento rispetto alle pareti laterali della camera 13. Il pistone 14 può anche essere configurato (ad esempio, con una struttura di tenuta a basso attrito, come una guarnizione a basso attrito o spazzole) per ridurre o eliminare la fuoriuscita di aria dalla camera pneumatica 12 tra il pistone 14 e le pareti laterali della camera 13. In alternativa o in aggiunta al pistone 14, la parete mobile può comprendere un diaframma deformabile o elastico che può gonfiarsi verso l'esterno quando la pressione dell'aria all'interno della camera pneumatica 12 viene aumentata.

La bottiglia 36 (o altro contenitore di un liquido da sottoporre a carbonatazione) può essere fissata alla testa di carbonatazione 34. Ad esempio, la testa di carbonatazione 34 può comprendere un supporto 35 per bottiglie. Il supporto 35 per bottiglie può comprendere una struttura per trattenere la bottiglia 36 alla testa di carbonatazione 34, ad esempio, morsetti retrattili come mostrato. In alternativa o in aggiunta, il supporto 35 per bottiglie può comprendere

una filettatura o altra struttura per tenere la bottiglia 36 sulla testa di carbonatazione 34. Il supporto 35 per bottiglie è configurato per tenere la bottiglia 36 sulla testa di carbonatazione 34 mentre il gas pressurizzato viene introdotto nella bottiglia 36 attraverso l'apertura distale 33 della bacchetta di iniezione del gas 32. Il supporto 35 per bottiglie può essere configurato per contenere uno o più tipi specifici di bottiglia 36, ciascuno configurato con una struttura progettata per impegnare il supporto 35 per bottiglie. La bottiglia 36 può essere configurata per resistere ad una pressione predeterminata che può formarsi all'interno della bottiglia 36 durante la carbonatazione. Quando tale bottiglia 36 è trattenuta dal supporto 35 per bottiglie e la bottiglia 36 è riempita con liquido fino a un livello predeterminato (tipicamente contrassegnato sulla bottiglia 36), almeno l'apertura distale 33 della bacchetta di iniezione del gas 32 è immersa nel contenuto liquido della bottiglia 36.

Quando la valvola di rilascio 25 del gas della bombola viene aperta per rilasciare il gas dalla bombola del gas 20, il gas rilasciato può fuoriuscire dal raccordo del gas 28, attraverso il condotto del gas 30, alla bacchetta di iniezione del gas 32. Pertanto,

il gas che viene rilasciato dal gas il contenitore 20 può eseguire la carbonatazione del contenuto liquido di una bottiglia 36 tenuta alla testa di carbonatazione 34.

Il dispositivo di controllo 42 può comprendere circuiti o una o più unità di elaborazione. L'alimentazione per il funzionamento del dispositivo di controllo 42 può essere fornita tramite una connessione di alimentazione, ad esempio, ad un convertitore che converte la tensione di linea di corrente alternata in una tensione di corrente continua adatta per il funzionamento del dispositivo di controllo 42. In alternativa o in aggiunta, il dispositivo di controllo 42 può essere alimentato da un alimentatore in corrente continua (ad esempio, una batteria di accumulo o altro alimentatore). Il dispositivo di controllo 42 può comprendere interruttori controllabili, contatti o altri componenti per fornire energia elettrica in modo controllabile ai componenti del meccanismo di funzionamento della valvola pneumatica 40 (ad esempio, pompa dell'aria 48, valvola di rilascio dell'aria 52, sensori 44 o altri componenti).

La Figura 2B illustra schematicamente una vista in sezione trasversale della macchina per la carbonatazione mostrata in Figura 2A con il meccanismo di

funzionamento della valvola pneumatica che consente la chiusura di una valvola di rilascio del gas del contenitore.

Il pistone 14 viene represso nella camera pneumatica 12, consentendo così al dispositivo di chiusura 26 della valvola della bombola di chiudere la valvola di rilascio 25 del gas della bombola.

La Figura 3 illustra schematicamente il funzionamento di un meccanismo di funzionamento della valvola pneumatica della macchina per la carbonatazione mostrata in Figura 1.

Un utente può azionare un controllo utente 46 per far sì che la macchina per la carbonatazione avvii la carbonatazione di un liquido in una bottiglia fissata alla testa di carbonatazione 34. Ad esempio, il controllo utente azionato 46 può selezionare un livello desiderato di carbonatazione, da una pluralità di livelli di carbonatazione offerti, come alto (H), medio (M) o basso (L). Possono essere previsti altri tipi di controlli. Il dispositivo di controllo 42 del meccanismo di azionamento della valvola pneumatica 40 può azionare altri componenti del meccanismo di azionamento della valvola pneumatica 40 in conformità con il controllo utente selezionato 46.

Il dispositivo di controllo 42 può azionare i

componenti in conformità con una o più condizioni rilevate da uno o più sensori 44. Il funzionamento del meccanismo di azionamento della valvola pneumatica 40 per rilasciare il gas può essere limitato o impedito quando una o più condizioni vengono rilevate da sensori 44. Ad esempio, se un sensore di inclinazione dei sensori 44 indica che un'inclinazione della macchina di carbonatazione 10 supera un angolo di inclinazione di soglia o devia da un intervallo predeterminato di angoli di inclinazione, il rilascio del gas può essere impedito. In alternativa o in aggiunta, altre condizioni rilevate possono comportare la prevenzione del rilascio di gas (ad esempio, una condizione rilevata che indica la mancanza di una bottiglia o una bottiglia tenuta in modo improprio nella testa di carbonatazione 34, la mancanza di una bombola del gas 20 o una bombola del gas tenuta in modo improprio nel supporto 21 della bombola, blocco di un'apertura o condotto come il condotto del gas 30, presa d'aria 50 o uscita aria 54, guasto operativo di un componente, pressione eccessiva del gas nella bombola o altra condizione indicata).

Uno o più sensori dei sensori 44 possono comprendere uno o più sensori di pressione (ad esempio, per rilevare il rilascio di gas dalla bombola del gas 20,

nel condotto del gas 30, della carbonatazione del contenuto di una bottiglia tenuta nella testa di carbonatazione 34, o altrove), un timer (ad esempio, per misurare la durata di un processo, ad esempio, misurare diversi periodi di tempo di carbonatazione attiva, corrispondenti all'ottenimento di diversi livelli di carbonatazione), un contatto o altro sensore meccanico (ad esempio, per rilevare una bombola del gas 20 tenuta dal supporto 21 della bombola, una bottiglia trattata tenuta nella testa di carbonatazione 34, una posizione dello spillo 22 della valvola, o un altro sensore meccanico), un sensore di temperatura o altro sensore delle condizioni ambientali, o altri sensori.

Quando il dispositivo di controllo 42 avvia un processo di carbonatazione, la valvola di rilascio dell'aria 52 può essere chiusa e la pompa dell'aria 48 può essere azionata per aumentare la pressione dell'aria nella camera pneumatica 12. Quando la pressione dell'aria aumenta all'interno della camera pneumatica 12, la pressione aumentata può spostare il pistone 14 verso l'esterno con movimento verso l'esterno 19.

Quando il pistone 14 viene spostato verso l'esterno con il movimento verso l'esterno 19 dalla camera pneumatica 12, il pistone 14 può spingere contro

un'estremità prossimale dello stantuffo 18. Ad esempio, un'estremità distale del pistone 14 può includere una struttura configurata per impegnare la estremità prossimale dello stantuffo 18. Pertanto, lo stantuffo 18 può essere spostato distalmente verso la valvola di rilascio 25 del gas della bombola della bombola del gas 20.

Il movimento distale dello stantuffo 18 può abbassare lo spillo 22 della valvola dello stantuffo 24 (ad esempio, lo spillo 22 della valvola si riferisce all'estremità dello stantuffo della valvola 24 che è accessibile dall'esterno della bombola del gas 20) della valvola di rilascio 25 del gas della bombola nella bombola del gas 20. La depressione verso l'interno dello stantuffo 24 della valvola può causare il rilascio del gas dalla bombola del gas 20. Il gas rilasciato può fluire attraverso il raccordo del gas 28 come flusso di uscita del gas 62. Il flusso di gas in uscita 62 può fluire attraverso il condotto del gas 30 nella bacchetta di iniezione del gas 32 e fuori dell'apertura distale 33. Pertanto, il flusso di uscita del gas 62 può eseguire la carbonatazione di un liquido che è contenuto da una bottiglia 36 che è mantenuta nella testa di carbonatazione 34 e nella quale è immersa un'apertura distale 33. Il supporto 21

della bombola può includere una struttura di tenuta 17 (ad esempio, un O-ring o altre guarnizioni, o altra struttura di tenuta) per impedire la fuoriuscita del gas attraverso parti del supporto 21 della bombola diverse dal raccordo del gas 28.

Il flusso di gas 62 può continuare fino a quando il livello di carbonatazione nel contenuto liquido della bottiglia 36 raggiunge un livello di carbonatazione predeterminato, o fino al completamento di un impulso di carbonatazione di uno schema di carbonatazione programmato di una serie di impulsi di carbonatazione. Ad esempio, il livello di carbonatazione predeterminato o la fine di un impulso di carbonatazione può essere determinato in conformità con la selezione di un controllo utente 46 da parte dell'utente. Il livello di carbonatazione selezionato può determinare la durata del rilascio di gas dalla bombola del gas 20. In alternativa o in aggiunta, il raggiungimento di un livello di carbonatazione può essere indicato in conformità con le letture di uno o più sensori 44 (ad esempio, un flussometro di gas, un sensore per misurare il contenuto di gas di un liquido nella bottiglia 36 o un altro sensore).

La testa di carbonatazione 34 può comprendere una valvola limitatrice di pressione (non mostrata) che

consente al gas di fuoriuscire nell'atmosfera ambiente quando la pressione del gas nella bottiglia 36 supera un livello predeterminato. Ad esempio, la valvola limitatrice di pressione può comprendere un elemento resiliente (ad esempio, aletta, cappuccio, molla o altro elemento elastico o resiliente) che può essere aperto mediante la pressione di un gas carbonatico nella bottiglia 36.

Quando viene raggiunto il livello di carbonatazione predeterminato indicato, il dispositivo di controllo 42 può interrompere il funzionamento della pompa dell'aria 48. Il dispositivo di controllo 42 può, prima, contemporaneamente o successivamente all'arresto del funzionamento della pompa dell'aria 48, aprire la valvola di rilascio dell'aria 52 o arrestare l'applicazione di una tensione di chiusura alla valvola di rilascio dell'aria 52 per consentire l'apertura della valvola di rilascio dell'aria 52. L'aria trattenuta nella camera pneumatica 12 ad una pressione superiore alla pressione atmosferica può fuoriuscire dalla camera pneumatica 12 attraverso l'apertura di uscita dell'aria 17, il condotto di efflusso 57 e l'uscita dell'aria 54 nell'atmosfera ambiente.

Quando la pressione nella camera pneumatica 12

viene ridotta, il dispositivo di chiusura 26 della valvola della bombola può spingere lo stantuffo della valvola 24 verso l'esterno dalla bombola del gas 20. Il movimento verso l'esterno dello spillo della valvola 22 dello stantuffo della valvola 24 può spingere lo stantuffo 18 e il pistone 14 nella camera pneumatica 12. La spinta del pistone 14 nella camera pneumatica 12 può ulteriormente forzare l'aria fuori dalla camera pneumatica 12 attraverso l'uscita dell'aria 54. Lo stantuffo della valvola 24 può essere spinto verso l'esterno finché la valvola di rilascio 25 del gas della bombola non chiude la bombola del gas 20 per impedire qualsiasi ulteriore fuoriuscita del gas dalla bombola del gas 20.

Una volta che la valvola di rilascio 25 del gas della bombola (o un dispositivo di sovrappressione) interrompe il deflusso del gas 62, la bottiglia 36 può essere rimossa dalla testa di carbonatazione 34. Ad esempio, un meccanismo di bloccaggio può essere rilasciato per consentire la rimozione della bottiglia dal supporto 35 per bottiglie. La testa di carbonatazione 34 può essere dotata di un meccanismo che impedisce al supporto 35 per bottiglie di rilasciare la bottiglia 36 finché la pressione del gas nella bottiglia 36 non viene ridotta ad una pressione prossima alla pressione

atmosferica. Ad esempio, il supporto 35 per bottiglie può essere configurato per trattenere la bottiglia 36 finché la bottiglia 36 non viene inclinata in avanti, oppure un meccanismo di rilascio del gas meccanico o di altro tipo viene altrimenti azionato per rilasciare il gas in eccesso. Una volta ridotta la pressione del gas, la bombola 36 può essere rimossa dal supporto 35 per bottiglie.

Il dispositivo di controllo 42 può essere configurato per eseguire un metodo per il funzionamento pneumatico della macchina per la carbonatazione 10. Ad esempio, il dispositivo di controllo 42 può comprendere una circuiteria progettata per far sì che i componenti della macchina per la carbonatazione 10 eseguano il procedimento. In alternativa o in aggiunta, il dispositivo di controllo 42 può comprendere un processore configurato per funzionare in conformità con le istruzioni programmate, ad esempio, come memorizzate su un'unità di memorizzazione dati o una memoria del dispositivo di controllo 42.

La Figura 4 è un diagramma di flusso che illustra un procedimento per il funzionamento pneumatico di una macchina per la carbonatazione, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione.

Dovrebbe essere inteso rispetto a qualsiasi diagramma di flusso a cui si fa riferimento nel presente documento che la divisione del procedimento illustrato in operazioni discrete rappresentate da blocchi del diagramma di flusso è stata selezionata solo per comodità e chiarezza. Una suddivisione alternativa del procedimento illustrato in operazioni discrete è possibile con risultati equivalenti. Tale divisione alternativa del procedimento illustrato in operazioni distinte dovrebbe essere intesa come rappresentante altre forme di realizzazione del procedimento illustrato.

Allo stesso modo, resta inteso che, salvo diversa indicazione, l'ordine illustrato di esecuzione delle operazioni rappresentato da blocchi di qualsiasi diagramma di flusso a cui si fa riferimento nel presente documento è stato selezionato solo per comodità e chiarezza. Le operazioni del procedimento illustrato possono essere eseguite in un ordine alternativo, o contemporaneamente, con risultati equivalenti. Tale rioridino delle operazioni del procedimento illustrato dovrebbe essere inteso come rappresentante altre forme di realizzazione del procedimento illustrato.

Il procedimento di funzionamento pneumatico 100 può essere eseguito dal dispositivo di controllo 42

della macchina di carbonatazione 10 dopo aver ricevuto istruzioni per la carbonatazione del contenuto liquido di una bottiglia 36 collegata alla testa di carbonatazione 34 (blocco 110). Ad esempio, le istruzioni possono essere generate mediante, o in risposta al, funzionamento di un controllo utente 46 da parte di un utente della macchina per la carbonatazione 10. Le istruzioni possono indicare un livello di carbonatazione al quale deve essere sottoposto a carbonatazione il contenuto della bottiglia 36. In alternativa o in aggiunta, le istruzioni possono essere ricevute quando viene rilevato che una bottiglia 36 di liquido non gassato è tenuta nella testa di carbonatazione 34.

Il dispositivo di controllo 42 può causare la chiusura della valvola di rilascio dell'aria 52 (blocco 120). Ad esempio, il dispositivo di controllo 42 può applicare corrente elettrica a un solenoide o altrimenti causare la chiusura della valvola di rilascio dell'aria 52.

Prima, contemporaneamente o successivamente alla chiusura della valvola di rilascio dell'aria 52, il dispositivo di controllo 42 può azionare la pompa dell'aria 48 per aspirare aria dall'atmosfera ambiente e comprimere l'aria nella camera pneumatica 12 (blocco 130).

La combinazione del funzionamento della pompa dell'aria 48 e della chiusura della valvola di rilascio dell'aria 52 può aumentare la pressione dell'aria all'interno della camera pneumatica 12 in modo da spingere il pistone 14 verso l'esterno. Il movimento verso l'esterno del pistone 14 può (ad esempio, tramite lo stantuffo 18 premendo lo spillo della valvola 22 verso l'interno) aprire la valvola di rilascio 25 del gas della bombola per rilasciare il gas dalla bombola del gas 20 per la carbonatazione del contenuto della bottiglia 36.

Il dispositivo di controllo 42 può essere configurato per chiudere la valvola di rilascio dell'aria 52, per azionare la pompa dell'aria 48, o entrambi per la carbonatazione del contenuto della bottiglia 36 solo quando sono soddisfatte condizioni predeterminate. Ad esempio, il processo di carbonatazione può procedere solo quando i sensori 44 non indicano una condizione che si discosta da una condizione o intervallo di condizioni predeterminato. Ad esempio, il dispositivo di controllo 42 può essere configurato per non procedere con il processo di carbonatazione quando un'inclinazione rilevata da un sensore di inclinazione dei sensori 44 non supera un'inclinazione predetermi-

nata. Il processo di carbonatazione può essere condizionato da altre condizioni rilevate dai sensori 44.

Il processo di carbonatazione può proseguire fino allo scadere di un intervallo di tempo prestabilito (blocco 140). La durata del periodo di tempo durante il quale il gas viene rilasciato (ad esempio, dopo che la valvola di rilascio 25 del gas della bombola si è aperta, o dopo un tempo in cui si prevedeva che la valvola di rilascio 25 del gas della bombola si sarebbe aperta, ad esempio, dopo l'inizio del funzionamento della pompa dell'aria 48 quando la valvola di rilascio dell'aria 52 è chiusa) dalla bombola del gas 20 può essere monitorata fino allo scadere di un intervallo di tempo predeterminato. L'intervallo di tempo predeterminato può corrispondere ad un livello di carbonatazione selezionato. In alternativa o in aggiunta, l'intervallo di tempo di un singolo impulso di carbonatazione può essere predeterminato secondo uno schema di carbonatazione programmato (nel qual caso, un livello di carbonatazione può essere determinato da una serie di impulsi di carbonatazione, in cui il gas viene rilasciato dalla bombola del gas 20 durante ogni impulso). Ad esempio, la durata del rilascio di gas dalla bombola del gas 20 può essere monitorata da un timer

incorporato nel dispositivo di controllo 42 o nei sensori 44, o che è altrimenti accessibile al dispositivo di controllo 42.

Se l'intervallo di tempo predeterminato non è trascorso, il funzionamento della pompa dell'aria 48 e la chiusura della valvola di rilascio dell'aria 52 continuano (tornando al blocco 120).

Una volta completata la carbonatazione, il dispositivo di controllo 42 può causare l'apertura della valvola di rilascio dell'aria 52 (blocco 150). Ad esempio, il dispositivo di controllo 42 può interrompere una corrente elettrica in un solenoide della valvola di rilascio dell'aria 52, o può altrimenti causare l'apertura della valvola di rilascio dell'aria 52.

Prima, contemporaneamente o successivamente all'apertura della valvola di rilascio dell'aria 52, il dispositivo di controllo 42 può arrestare il funzionamento della pompa dell'aria 48.

L'aria può quindi essere scaricata dalla camera pneumatica 12 all'atmosfera ambiente, consentendo di ridurre la pressione dell'aria all'interno della camera pneumatica 12. Di conseguenza, è possibile consentire alla valvola di rilascio 25 del gas della bombola di chiudersi in modo da arrestare il flusso del gas dalla bombola del gas 20 al liquido. Ad esempio,

al dispositivo di chiusura 26 della valvola della bombola può essere consentito di chiudere la valvola di rilascio 25 del gas della bombola. La chiusura della valvola di rilascio 25 del gas della bombola può anche spingere il pistone 14 (ad esempio, tramite lo spillo 22 della valvola e lo stantuffo 18) verso l'interno nella camera pneumatica 12. In alcuni casi (ad esempio, in caso di mancato funzionamento corretto della valvola di chiusura della bombola 26), un dispositivo di sovrappressione può chiudere la valvola di rilascio 25 del gas della bombola.

Quando la valvola di rilascio 25 del gas della bombola si è chiusa, può essere consentita la rimozione della bottiglia 36 dalla testa di carbonatazione 34. Ad esempio, il supporto 35 per bottiglie può essere configurato per trattenere la bottiglia 36 fino a quando la bottiglia 36 non viene inclinata in avanti, oppure un meccanismo di rilascio del gas meccanico o di altro tipo viene altrimenti azionato per rilasciare il gas in eccesso dalla bottiglia 36. Una volta che la pressione del gas nella bottiglia 36 è stata ridotta, la bottiglia 36 può essere rimossa dal supporto 35 per bottiglie.

Secondo una forma di realizzazione della presente

invenzione, il raggiungimento di un livello di carbonatazione selezionato può essere determinato mediante uno schema programmato di una sequenza di impulsi di carbonatazione. Ciascun impulso di carbonatazione comprende l'infusione del gas dalla bombola del gas 20 nel contenuto liquido della bottiglia 36 per la durata di un intervallo di tempo. Ad esempio, la durata di ciascun intervallo di tempo può essere determinata secondo uno schema programmato associato ad un livello di carbonatazione selezionato.

La Figura 5 è un diagramma di flusso che illustra un procedimento per il funzionamento pneumatico di una macchina per la carbonatazione con impulsi multipli di carbonatazione, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione.

Il procedimento di funzionamento pneumatico 200 può essere eseguito dal dispositivo di controllo 42 della macchina di carbonatazione 10 dopo aver ricevuto istruzioni per la carbonatazione, ad un livello di carbonatazione selezionato, del contenuto liquido della bottiglia 36 che è collegata alla testa di carbonatazione 34 (blocco 210). Ad esempio, le istruzioni possono essere generate mediante, o in risposta al, funzionamento di un controllo utente 46 da parte di un utente della macchina per la carbonatazione 10.

Il dispositivo di controllo 42 può far sì che l'applicazione di un impulso di carbonatazione inizi facendo chiudere la valvola di rilascio dell'aria 52 mentre si aziona la pompa dell'aria 48 per aspirare aria dall'atmosfera ambiente e comprimere l'aria nella camera pneumatica 12 (blocco 220). La combinazione del funzionamento della pompa dell'aria 48 e della chiusura della valvola di rilascio dell'aria 52 può aumentare la pressione dell'aria all'interno della camera pneumatica 12 in modo da spingere il pistone 14 verso l'esterno. Il movimento verso l'esterno del pistone 14 può (ad esempio, tramite lo stantuffo 18 premendo lo spillo 22 della valvola verso l'interno) aprire la valvola di rilascio 25 del gas della bombola per rilasciare il gas dalla bombola del gas 20 per eseguire la carbonatazione del contenuto di una bottiglia 36 contenuta nella testa di carbonatazione 34.

Il dispositivo di controllo 42 può essere configurato per chiudere la valvola di rilascio dell'aria 52, per azionare la pompa dell'aria 48, o entrambi per eseguire la carbonatazione del contenuto della bottiglia 36 solo quando sono soddisfatte condizioni pre-determinate, ad esempio, come rilevato da uno o più sensori 44. Ad esempio, il dispositivo di controllo 42

può essere configurato per non procedere con il processo di carbonatazione quando un'inclinazione rilevata da un sensore di inclinazione dei sensori 44 non supera un'inclinazione predeterminata.

Dopo un intervallo di tempo predeterminato che è determinato da uno schema di carbonatazione programmato, il dispositivo di controllo 42 può terminare un impulso di carbonatazione provocando l'apertura della valvola di rilascio dell'aria 52 (blocco 230). Prima, contemporaneamente o successivamente all'apertura della valvola di rilascio dell'aria 52, il dispositivo di controllo 42 può arrestare il funzionamento della pompa dell'aria 48.

L'aria può quindi essere scaricata dalla camera pneumatica 12 all'atmosfera ambiente, consentendo di ridurre la pressione dell'aria all'interno della camera pneumatica 12. Di conseguenza, è possibile consentire alla valvola di rilascio 25 del gas della bombola di chiudersi in modo da arrestare il flusso del gas dalla bombola del gas 20 al liquido.

La sequenza di applicazione degli impulsi di carbonatazione (applicazione di ciascun impulso di carbonatazione comprese le operazioni illustrate dai blocchi 220 e 230) può essere monitorata per determinare se la sequenza di impulsi applicati ripetutamente

corrisponde al completamento di uno schema di impulsi di carbonatazione che corrisponde a un livello di carbonatazione selezionato (blocco 240).

Se la sequenza applicata di impulsi di carbonatazione non completa lo schema di carbonatazione programmato, è possibile eseguire un altro impulso di carbonatazione (ripetendo le operazioni dei blocchi 220 e 230).

Se l'impulso di carbonatazione eseguito completa lo schema di carbonatazione associato al livello di carbonatazione selezionato, l'esecuzione degli impulsi di carbonatazione può terminare (blocco 250). La bottiglia 36 può essere rimossa dalla testa di carbonatazione 34. Ad esempio, il supporto 35 per bottiglie può essere configurato per trattenere la bottiglia 36 finché la bottiglia 36 non viene inclinata in avanti, oppure un meccanismo di rilascio del gas meccanico o di altro tipo viene altrimenti azionato per rilasciare il gas in eccesso dalla bottiglia 36. Una volta che la pressione del gas nella bottiglia 36 è stata ridotta, la bottiglia 36 può essere rimossa dal supporto 35 per bottiglie.

Nel presente documento vengono descritte diverse forme di realizzazione. Le caratteristiche di alcune forme di realizzazione possono essere combinate con

caratteristiche di altre forme di realizzazione; quindi, alcune forme di realizzazione possono essere combinazioni di caratteristiche di molteplici forme di realizzazione. La precedente descrizione delle forme di realizzazione dell'invenzione è stata presentata a scopo illustrativo e descrittivo. Non si intende essere esaustivi o limitare l'invenzione alla forma precisa descritta. Dovrebbe essere apprezzato dagli esperti del settore che molte modifiche, variazioni, sostituzioni, cambiamenti ed equivalenti sono possibili alla luce dell'insegnamento di cui sopra.

Sebbene alcune caratteristiche dell'invenzione siano state illustrate e descritte nel presente documento, molte modifiche, sostituzioni, cambiamenti ed equivalenti verranno ora in mente agli esperti del settore.

#### RIVENDICAZIONI

1. Macchina per la carbonatazione (10) comprendente:

una camera pneumatica (12) con una parete mobile (14), la parete mobile configurata per spostarsi verso l'esterno per far sì che uno spillo (22) di una valvola di rilascio (25) del gas di una bombola del gas (20) che è tenuta in un supporto (21) della bombola della

macchina per essere depresso quando la pressione dell'aria nella camera viene aumentata;

una valvola di rilascio (52) dell'aria che è chiudibile per trattenere l'aria nella camera;

una pompa dell'aria (48) che può essere utilizzata per pompare aria da un'atmosfera ambiente nella camera in modo da aumentare la pressione dell'aria nella camera; caratterizzata dal fatto che la macchina per la carbonatazione comprende un supporto (35) per bottiglie, e

un dispositivo di controllo (42) configurato per chiudere la valvola di rilascio dell'aria e per azionare la pompa d'aria per aumentare la pressione dell'aria nella camera per spostare la parete mobile verso l'esterno per aprire la valvola di rilascio del gas della bombola per provocare il rilascio del gas dalla bombola la carbonatazione di un liquido in una bottiglia rimovibile (36) tenuta su una testa di carbonatazione (34) dal supporto (35) per bottiglie e per aprire la valvola di rilascio dell'aria per consentire alla valvola di rilascio del gas di chiudersi e per consentire la rimozione della bottiglia dalla testa di carbonatazione.

2. Macchina per la carbonatazione secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre uno stantuffo

(18) che è configurato per essere spinto distalmente dal movimento verso l'esterno della parete mobile per abbassare lo spillo.

3. Macchina per la carbonatazione secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il dispositivo di controllo è inoltre configurato per arrestare il funzionamento della pompa dell'aria quando la valvola di rilascio dell'aria è aperta.

4. Macchina per la carbonatazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui il dispositivo di controllo è configurato per aprire la valvola di rilascio dell'aria quando il livello di carbonatazione del liquido raggiunge un livello di carbonatazione selezionato.

5. Macchina per la carbonatazione secondo la rivendicazione 4, in cui il raggiungimento del livello di carbonatazione selezionato è indicato da un periodo di tempo durante il quale la valvola di rilascio del gas viene aperta.

6. Macchina per la carbonatazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 5, in cui il dispositivo di controllo è configurato per aprire la valvola di rilascio dell'aria dopo un intervallo pre-determinato dopo l'apertura della valvola di rilascio del gas.

7. Macchina per la carbonatazione secondo la rivendicazione 6, in cui il dispositivo di controllo è configurato per ripetere le operazioni di provocazione dell'apertura della valvola di rilascio del gas e di apertura della valvola di rilascio dell'aria secondo uno schema di carbonatazione programmato.

8. Macchina per la carbonatazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 7, in cui la valvola di rilascio dell'aria comprende un'elettrovalvola normalmente aperta.

9. Macchina per la carbonatazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 8, comprendente inoltre un sensore di inclinazione (44), in cui il dispositivo di controllo è configurato per chiudere la valvola di rilascio dell'aria o azionare la pompa dell'aria solo quando un angolo di inclinazione rilevato non supera un angolo di inclinazione di soglia.

10. Macchina per la carbonatazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 9, in cui la parete mobile comprende un pistone.

11. Procedimento di funzionamento della macchina di carbonatazione (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti da parte di un dispositivo di controllo (42) della macchina, il procedimento comprendente:

chiudere una valvola di rilascio dell'aria (52) per impedire il rilascio di aria da una camera pneumatica (12) della macchina;

azionare una pompa dell'aria (48) per pompare aria dall'atmosfera ambiente nella camera in modo da aumentare la pressione dell'aria nella camera in modo da spostare una parete mobile (14) della camera verso l'esterno per attivare una valvola di rilascio (25) del gas di una bombola del gas (20) fissata alla macchina per aprirsi in modo da rilasciare il gas dalla bombola, il gas rilasciato essendo condotto ad un liquido in una bottiglia rimovibile (36) tenuta ad una testa di carbonatazione (34) da un supporto (35) per bottiglie in modo da eseguire la carbonatazione del liquido;

al termine di un intervallo di tempo predeterminato dopo l'apertura della valvola di rilascio del gas, aprire la valvola di rilascio dell'aria per rilasciare aria dalla camera per consentire alla valvola di rilascio del gas di chiudersi e per consentire la rimozione della bottiglia dalla testa di carbonatazione.

Didascalia delle figure:

FIGURA 4, 5

Sì.

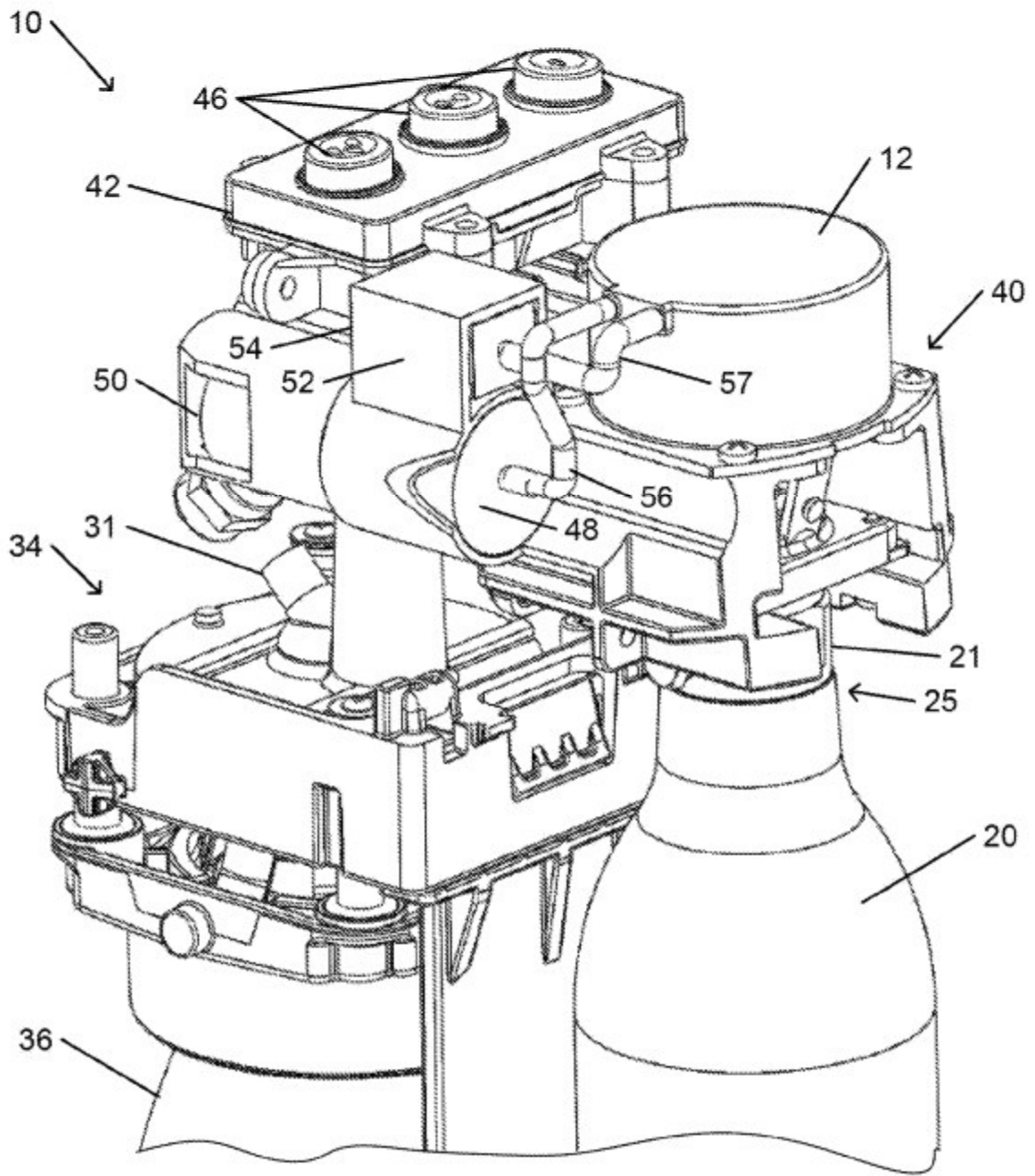


Fig. 1

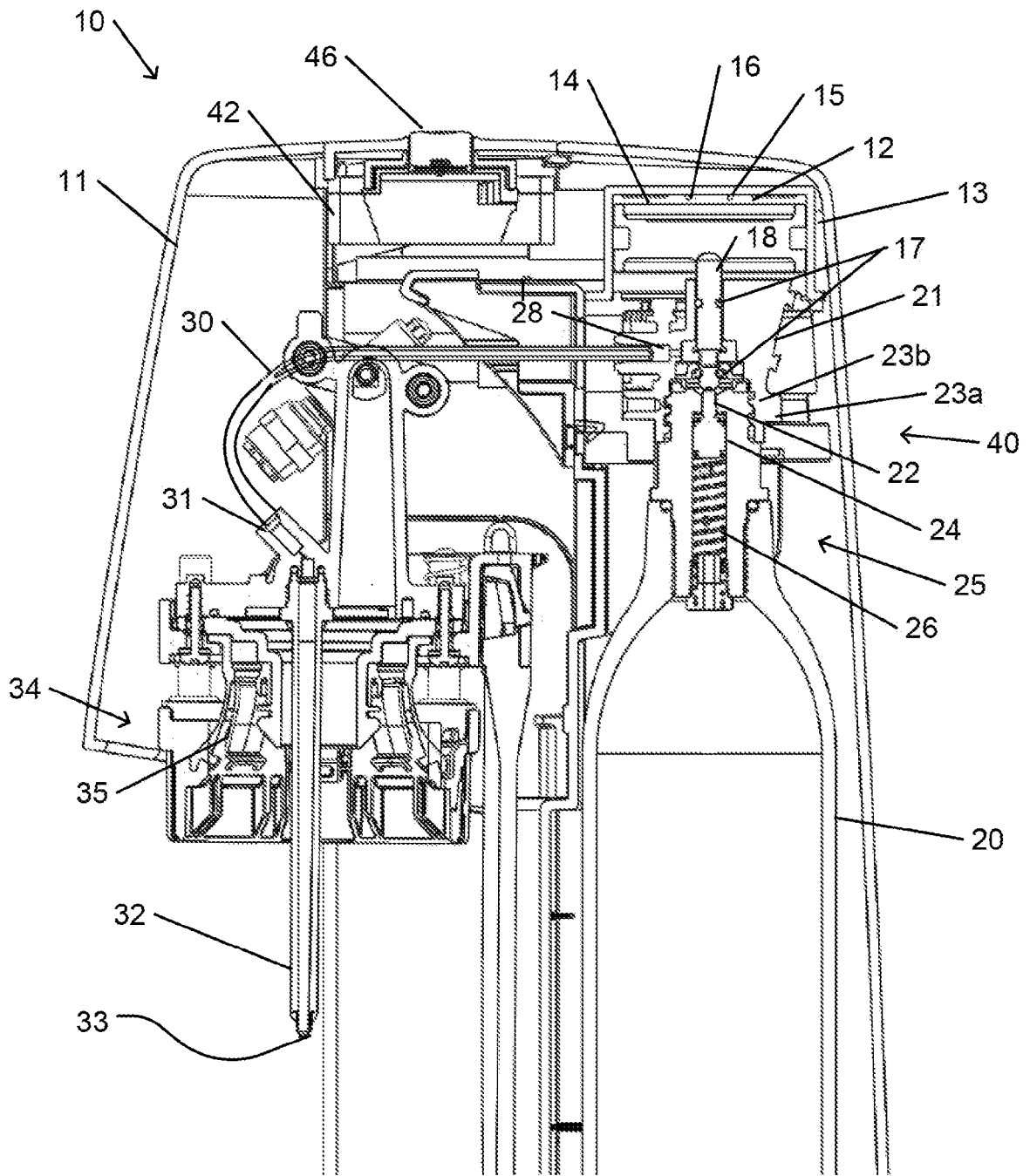


Fig. 2A

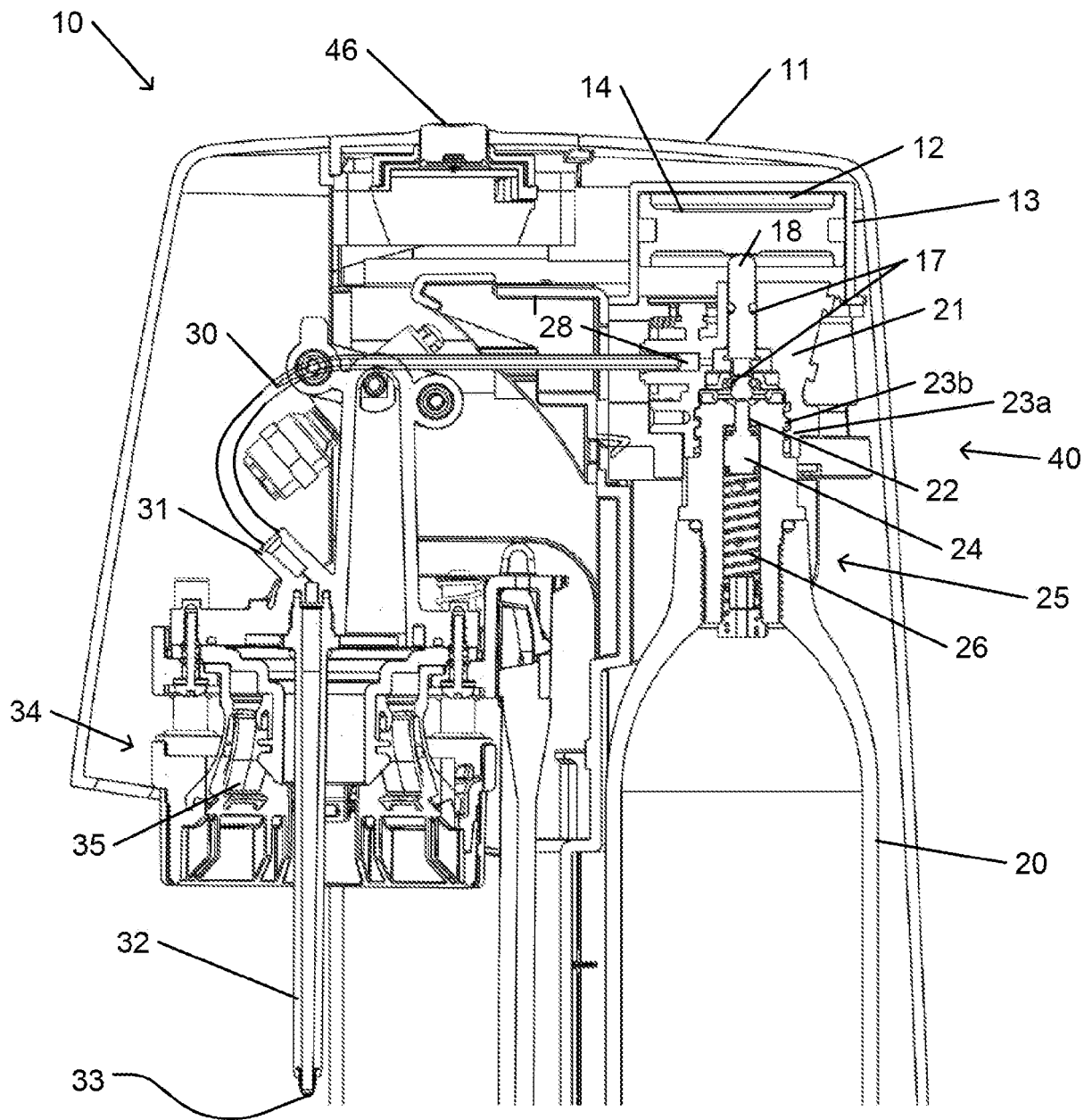


Fig. 2B

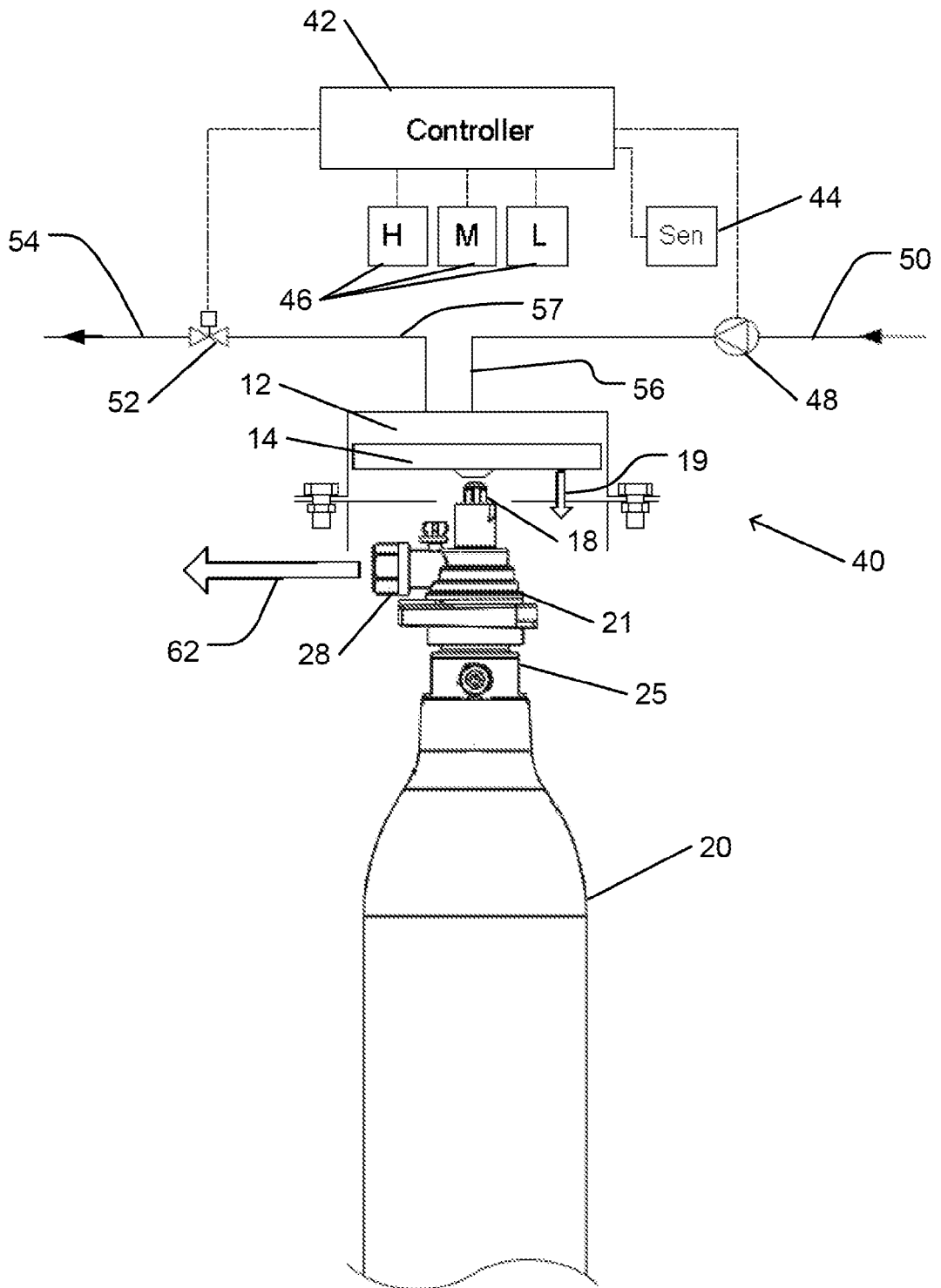


Fig. 3

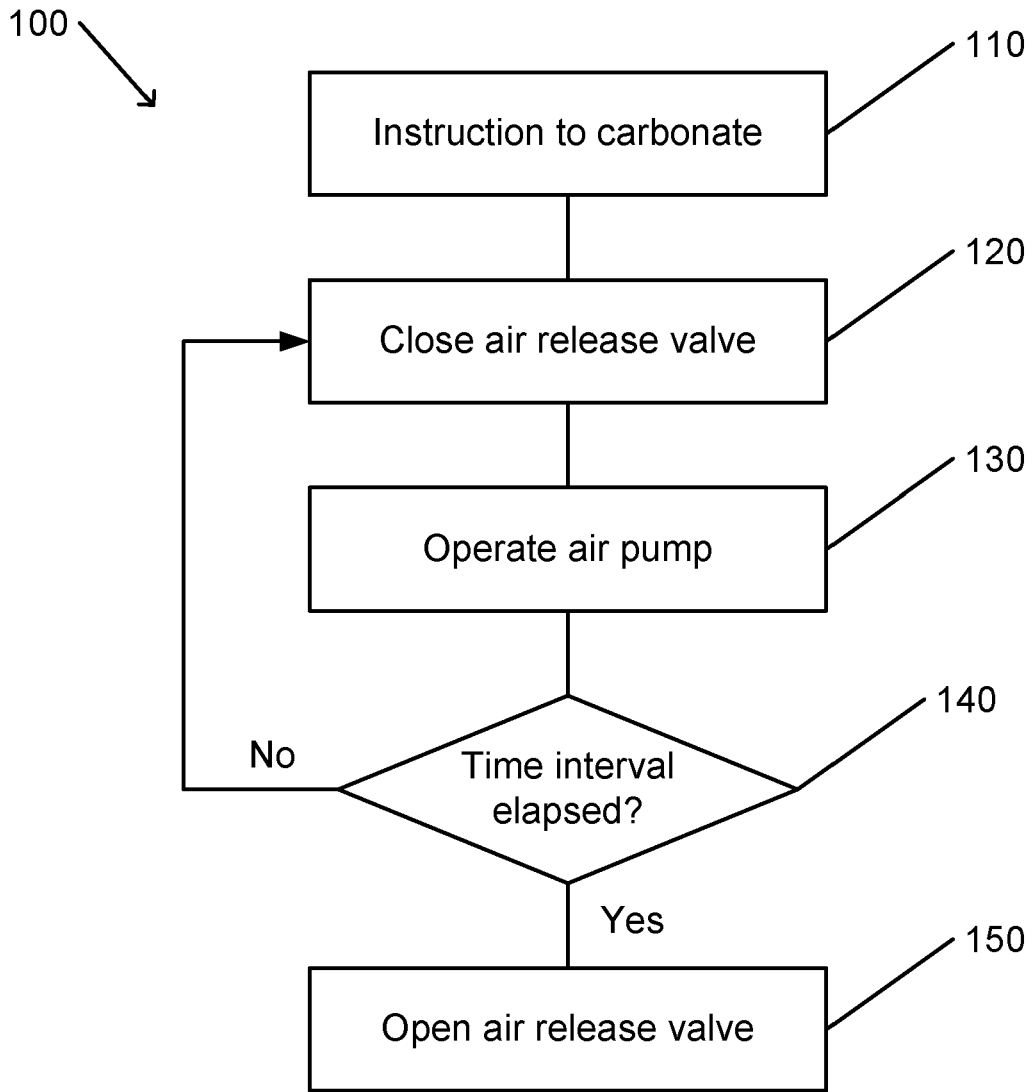


Fig. 4

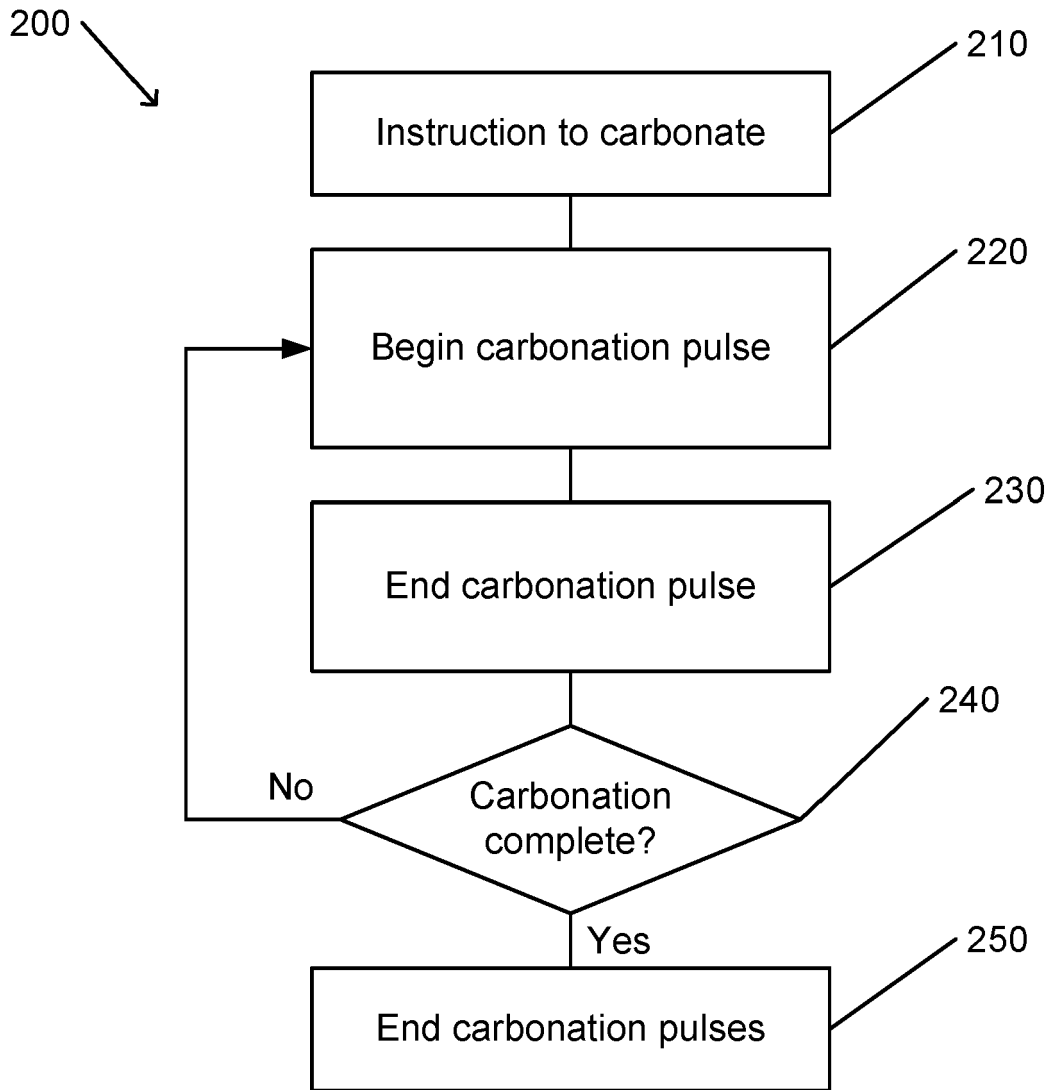


Fig. 5