

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 120/2023
(22) Anmeldetag: 11.10.2023
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2024

(51) Int. Cl.: **B67D 1/14** (2006.01)
B67D 1/12 (2006.01)
B67D 1/08 (2006.01)
B67D 1/04 (2006.01)
B67D 1/00 (2006.01)

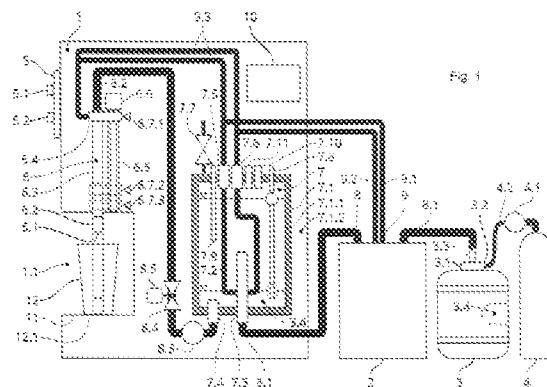
(56) Entgegenhaltungen:
DE 4312367 A1
EP 0849216 A2
US 6681594 B1
US 2014091107 A1
DE 102019008352 A1
EP 1428790 A2
WO 0132549 A2
DE 4222424 A1

(73) Patentinhaber:
One Two Beer GmbH
1020 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Haffner und Keschmann Patentanwälte GmbH
1010 Wien (AT)

(54) **Vorrichtung zum Ausschenken eines kohlenensäurehaltigen Getränks**

(57) Bei einer Vorrichtung zum Ausschenken eines kohlenensäurehaltigen Getränks umfassend eine Getränkereservoir-Einheit (7), in die eine Getränk-Einspeiserohrleitung (8.1) zum Einleiten eines vorgekühlten und mit Treibgas-Druck beaufschlagten Getränks mündet, eine Zapfeinheit (6), der das Getränk aus der Getränkereservoir-Einheit (7) über eine Getränke-Zapfrohrleitung (8.2) zugeführt ist, wobei die Zapfeinheit (6) einen mit einem Zapfventil (6.2) versehenen Zapfauslass (6.1) zum Ausschenken des Getränks aufweist, eine unterhalb des Zapfauslasses (6.1) angeordnete Aufsatzfläche (11) zum Aufsetzen eines Getränkebehälters (12), wobei die Aufsatzfläche (11) oder der Zapfauslass (6.1) derart relativ zum jeweils anderen Teil beweglich angetrieben ist, dass ein Zapfvorgang gestartet wird, wenn der Zapfauslass (6.1) sich in Bodennähe oder am Boden (12.1) des Getränkebehälters (12) befindet, weist das Zapfventil (6.1) eine den Durchflussquerschnitt in Abhängigkeit vom Ventilhub beschreibende Ventilkennlinie auf, die von der geschlossenen Stellung ausgehend über einen ersten Teilhub eine erste Öffnungsquerschnittszunahme und über einen zweiten, an den ersten Teilhub anschließenden Teilhub eine zweite Öffnungsquerschnittszunahme aufweist, wobei der erste und der zweite Teilhub gleich groß sind und die zweite Öffnungsquerschnittszunahme mindestens dem Doppelten, vorzugsweise mindestens dem 2,5 fachen, der ersten Querschnittszunahme entspricht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ausschanken eines kohlenensäurehaltigen Getränks umfassend eine Getränkereservoir-Einheit, in die eine Getränk- Einspeiserohrleitung zum Einleiten eines vorgekühlten und mit Treibgas-Druck beaufschlagten Getränks mündet, eine Zapfeinheit, der das Getränk aus der Getränkereservoir-Einheit über eine Getränke-Zapfrohrleitung zugeführt ist, wobei die Zapfeinheit einen mit einem Zapfventil versehenen Zapfauslass zum Ausschanken des Getränks aufweist, eine unterhalb des Zapfauslasses angeordnete Aufsatzfläche zum Aufsetzen eines Getränkebehälters, wobei die Aufsatzfläche oder der Zapfauslass derart relativ zum jeweils anderen Teil beweglich angetrieben ist, dass ein Zapfvorgang gestartet wird, wenn der Zapfauslass sich in Bodennähe oder am Boden des Getränkebehälters befindet.

[0002] Kohlenensäurehaltige Getränke neigen beim Ausschanken aus einem Gebinde in einen Trinkbecher oftmals zu einem unkontrollierten Schäumen. Man unterscheidet bei kohlenensäurehaltigen Getränken zwischen perlenden und sprudelnden Getränken. Der Begriff „perlend“ wird oft verwendet, um ein Getränk zu beschreiben, das nur eine leichte Menge an Kohlenensäure enthält. Die Kohlenensäurebläschen sind in der Regel feiner und das Mundgefühl ist weniger intensiv. Ein perlendes Getränk kann als weniger aggressiv oder sanfter im Vergleich zu einem sprudelnden Getränk empfunden werden. Ein sprudelndes Getränk enthält eine höhere Konzentration von Kohlenensäure. Die Bläschen sind in der Regel größer und das Mundgefühl ist intensiver. Ein sprudelndes Getränk kann als prickelnder oder sogar manchmal als scharf empfunden werden.

[0003] Verschiedene Getränke, wie Fassbier, Erfrischungsgetränke, Gespritzter (Schorle) und (Frucht-)Saft, sind als perlende oder sprudelnde CO₂-Gas haltige Getränke bekannt, die mittels einer Ausschankvorrichtung ausgegeben werden. Herkömmliche manuelle Fassbier-Ausschankvorrichtungen sind so ausgelegt, dass ein Öffnungs- bzw. Schließventil und ein Hahn zum Öffnen und Schließen einer zu einem Zapfauslass führenden Getränkeleitung mittels eines Betätigungshebels durch eine Bedienungspersonal betätigt werden muss, sodass eine vorgesehene Menge an Fassbier in einen Behälter, wie z.B. einen Bierkrug, ausgeschenkt werden kann. Beim Ausschanken von Fassbier durch manuelle Betätigung des Betätigungshebels regelt das Bedienungspersonal mit seiner anderen Hand die Menge an Blasen bzw. Schaum im Bier durch die Änderung der Lage des Behälters zum Zapfauslass, z.B. mit der "Höhe" oder dem "Neigungswinkel" des Behälters.

[0004] Bei dieser Ausschankvorrichtung hängen die Menge an ausgeschenktem Bier sowie die Menge an Schaum im oder auf dem Bier hauptsächlich vom Ausmaß der vom Bedienungspersonal vorgenommenen Einstellung ab; hierfür ist mithin ein erhebliches Maß an Erfahrung erforderlich.

[0005] Wie bekannt, enthält das Fassbier eine gegebene Menge an gasförmigem CO₂. Sofern dieses nicht abhängig von der Temperatur des Fassbiers unter einen geeigneten Druck gesetzt wird, wird das CO₂ entweder freigesetzt oder im Schaum gebunden. Umgekehrt wird in manchen Fällen CO₂ in übermäßiger Menge vom Fassbier absorbiert, wodurch dessen Geschmack erheblich beeinträchtigt wird.

[0006] Für das Ausschanken eines wohlschmeckenden Fassbiers ist es daher nötig, das Innere eines Getränketanks (Vorratstanks), in welchem das Fassbier gespeichert ist, mit einem an die Temperatur des Fassbiers angepassten Gasdruck zu beaufschlagen.

[0007] Eine weitere Herausforderung bei der Konstruktion von Zapfvorrichtungen ist die Art und Weise, wie ein Getränk aus einem Zapfauslass in einen Getränkebehälter fließt, was von entscheidender Bedeutung für die Qualität und Konsistenz des servierten Getränks ist. Ein zentrales Element stellt hierbei das Zapfventil dar, das die Strömungseigenschaften des ausfließenden Getränks maßgeblich beeinflusst. Insbesondere bestimmt das Zapfventil, ob das Getränk in einer laminaren oder einer turbulenten Strömung fließt. Diese Strömungszustände haben direkten Einfluss auf die Bildung von Schaum - ein Faktor, der die Geschmacks- und Texturqualität sowie das ästhetische Erscheinungsbild des Getränks beeinflusst. Aus dem Stand der Technik bekannte Zapfventile bieten jedoch eine unzureichende Kontrolle über diese Strömungszustände. Das Re-

sultat sind oft inkonsistente Schaumqualitäten, was zu einem suboptimalen Trinkerlebnis führt. Es besteht daher ein Bedarf an einer verbesserten Zapfventiltechnologie, die eine präzisere Steuerung des Strömungszustands ermöglicht und somit die Bildung von Schaum optimiert.

[0008] Weiters soll mit der Erfindung eine Vorrichtung zum Ausschanken eines kohlenensäurehaltigen Getränks geschaffen werden, die automatisch und in geregelter Weise mit einem sehr einfachen Vorgang das Getränk mit einem geeigneten Flüssigkeits-Schaum-Verhältnis ausgeben kann, ohne dass ein das Getränk enthaltener bzw. aufnehmender Behälter durch ein Bedienungspersonal in der Hand gehalten werden muss.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art im Wesentlichen vor, dass das Zapfventil eine den Durchflussquerschnitt in Abhängigkeit vom Ventilhub beschreibende Ventilkennlinie aufweist, die von der geschlossenen Stellung ausgehend über einen ersten Teilhub eine erste Öffnungsquerschnittszunahme und über einen zweiten, an den ersten Teilhub anschließenden Teilhub eine zweite Öffnungsquerschnittszunahme aufweist, wobei der erste und der zweite Teilhub gleich groß sind und die zweite Öffnungsquerschnittszunahme mindestens dem Doppelten, vorzugsweise mindestens dem 2,5 fachen, der ersten Querschnittszunahme entspricht.

[0010] Die Einführung von Teilhüben mit unterschiedlichen Öffnungsquerschnittszunahmen bietet eine Flexibilität und Präzision bei der Strömungssteuerung des zu zapfenden Getränks. Der erste Teilhub, der eine initiale Öffnungsquerschnittszunahme bewirkt, ermöglicht eine feinabgestimmte Kontrolle des Getränkeflusses zu Beginn des Ausschankvorgangs. Diese Anfangsöffnung reduziert das Risiko plötzlicher Druckspitzen und gewährleistet einen kontrollierten Beginn des Getränkeflusses. Insbesondere lässt sich im ersten Teilhub eine turbulente Strömung und dadurch Schaum in feineren Schritten erstellen.

[0011] Der anschließende zweite Teilhub, welcher eine deutlich größere Öffnungsquerschnittszunahme bewirkt, erlaubt einen raschen und effizienten Getränkedurchfluss, sobald das System stabil läuft. Dies führt zu einer Beschleunigung des Ausschankprozesses und ermöglicht es, in kürzerer Zeit größere Getränkemengen zu servieren. Insbesondere geht das Getränk immer zweiten Teilhub in einen laminaren Strömungszustand über und es entsteht ein Mischzustand von Bier und Schaum.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung, der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ventilkennlinie weiters über einen an den zweiten Teilhub anschließenden dritten Teilhub eine dritte Öffnungsquerschnittszunahme aufweist, die höchstens die Hälfte der zweiten Öffnungsquerschnittszunahme beträgt, wobei der dritte Teilhub vorzugsweise mindestens dem Doppelten des zweiten Teilhubs entspricht. Der dritte Teilhub stellt somit eine weitere Zunahme des Öffnungsquerschnitts dar, die Ventilkennlinie flacht sich jedoch deutlich ab und nähert sich vorzugsweise einem maximalen Öffnungsquerschnitt. Bevorzugt ist hierbei vorgesehen, dass am Ende des dritten Teilhubs der maximale Öffnungsquerschnitt des Zapfventils erreicht ist. Dies schließt nicht aus, dass ein weiterer Teilhub möglich ist, dieser führt jedoch zu keiner oder keiner wesentlichen Vergrößerung des Öffnungsquerschnitts.

[0013] In konstruktiver Hinsicht sieht eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung vor, dass das Zapfventil ein Zapfventilgehäuse mit einem Ventilsitz und einen gegen den Ventilsitz anstellbaren Zapfventilkörper aufweist, der an der stromabwärtigen Seite des Ventilsitzes einen sich verjüngenden Querschnitt mit einer konvexen Oberfläche aufweist. Durch die konvexe Oberfläche des sich verjüngenden Abschnitts wird eine sanftere und stabilere Flüssigkeitsführung beim Passieren des Ventilsitzes erreicht. Dies minimiert turbulente Strömungen und damit verbundene unerwünschte Phänomene, wie beispielsweise übermäßige Schaumbildung oder Spritzverhalten beim Ausschank von Getränken.

[0014] Der Zapfventilkörper weist vorzugsweise stromabwärts an die konvexe Oberfläche anschließend einen konkaven Abschnitt mit sich verjüngendem Querschnitt auf. Der konkave Abschnitt, der sich direkt an die konvexe Oberfläche anschließt, fördert eine besonders sanfte Übergangsströmung des Getränks. Dies minimiert das Potenzial für unerwünschte Turbulenzen weiter

und reduziert damit die Gefahr von übermäßiger Schaumbildung.

[0015] Das Zapfventil stellt einen ringförmigen Durchflussquerschnitt bereit, der innen vom Zapfventilkörper und außen von der Innenwand des Zapfventilgehäuses begrenzt wird. Um nicht nur am Zapfventilkörper, sondern auch am Zapfventilgehäuse eine möglichst kantenlose Oberfläche bereitzustellen, ist bevorzugt vorgesehen, dass das Zapfventilgehäuse eine Innenwand mit einem konkaven, in den Ventilsitz übergehenden Wandabschnitt aufweist. Der konkave Wandabschnitt sorgt für eine Umlenkung der Getränkeströmung nach innen in Richtung zum Ventilsitz und liegt im Geöffneten Zustand des Zapfventils den genannten konkaven und konvexen Abschnitten des Zapfventilkörpers gegenüber, um unerwünschte Turbulenzen zu vermeiden.

[0016] Was die stromabwärtige Seite des Ventilsitzes betrifft, ist gemäß einer bevorzugte Weiterbildung vorgesehen, dass das Zapfventilgehäuse einen sich erweiternden Durchflussquerschnitt aufweist, sodass das Getränk möglichst ohne Widerstand aus dem Zapfventil ausfließen kann.

[0017] Zur Betätigung des Zapfventils ist bevorzugt vorgesehen, dass das Zapfventil ein über den Zapfauslass vorragendes, mit dem Zapfventilkörper verbundenes Betätigungsglied aufweist, das beim Anschlägen am Boden des Getränkebehälters eine gegen eine Federkraft erfolgende Betätigung des Zapfventils zur Öffnung des Zapfauslasses bewirkt. Durch das vorragende Betätigungsglied wird der Ausschankprozess erheblich vereinfacht. Bei Annäherung des Zapfventils an den Getränkebehälter sorgt das Betätigungsglied für eine automatische Öffnung des Zapfauslasses, indem es gegen die Federkraft drückt. Dies eliminiert die Notwendigkeit für den Benutzer, manuell einen Schalter oder Hebel zu betätigen und ermöglicht ein effizientes Befüllen des Getränkebehälters. Diese Automatisierung des Ausschankprozesses gewährleistet zudem eine konsistentere Qualität und Menge des ausgegebenen Getränks. Durch die standardisierte Betätigung des Zapfventils wird jedes Mal die gleiche Menge an Getränk mit der gleichen Geschwindigkeit und Druck ausgeschenkt, wodurch ein konstanter Getränkefluss und einheitliche Portionen gewährleistet werden.

[0018] Die Verwendung einer Feder im Mechanismus sorgt für eine zusätzliche Sicherheitsebene. Wenn kein Behälter das Betätigungsglied berührt oder der Ausschankvorgang beendet ist, kehrt das Zapfventil durch die Federkraft automatisch in seine geschlossene Position zurück. Dies verhindert unerwünschtes Tropfen oder Auslaufen und reduziert somit den Getränkeverlust und mögliche Verschmutzungen.

[0019] Für die Erzielung einer gewünschten Schaumbildung ist die Kontrolle der Temperatur und des Drucks des zu zapfenden Getränks von großer Bedeutung. Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht in diesem Zusammenhang vor, die Getränkereservoir-Einheit einen Temperatursensor zur Messung der Getränketemperatur und einen Drucksensor zur Messung des Getränkedrucks in der Getränkereservoir-Einheit aufweist, dass ein Druck-Kompensatorventil zur Einstellung des in die Zapfeinheit einzuleitenden Getränks vorgesehen ist und dass eine Steuereinheit vorgesehen ist, der die Messwerte des Temperatursensors und des Drucksensor zugeführt sind und die ausgebildet ist, das Druck-Kompensatorventil in Abhängigkeit von der Getränketemperatur anzusteuern.

[0020] Durch das Druck-Kompensatorventil wird es möglich, den Druck des in die Zapfeinheit einzuleitenden Getränks präzise zu justieren. Dies ist insofern von Bedeutung, als Schwankungen im Druck oder eine unsachgemäße Einstellung zu einer unerwünschten und inkonsistenten Schaumbildung führen können. Durch die exakte Druckeinstellung mittels des Druck-Kompensatorventils wird stets ein ideales Flüssigkeits- Schaum-Verhältnis erzielt, was sich positiv auf das Getränkeerlebnis auswirkt.

[0021] Das Vorsehen der Steuereinheit, die mit den Messwerten des Temperatursensors und des Drucksensors versorgt wird, erhöht die Effizienz und Genauigkeit des gesamten Systems. Die stetige Überwachung der Getränketemperatur und des Drucks ermöglicht eine kontinuierliche Anpassung und Optimierung des Ausschankprozesses. Wenn beispielsweise eine Temperaturerhöhung des Getränks festgestellt wird, kann die Steuereinheit das Druck-Kompensatorventil so

ansteuern, dass der Druck entsprechend angepasst wird, um übermäßige Schaumbildung zu verhindern.

[0022] Darüber hinaus führt die Kombination aus Druck- Kompensatorventil und Steuereinheit zu einer erheblichen Arbeitserleichterung für das Bedienungspersonal. Der Prozess wird weitestgehend automatisiert, sodass menschliche Fehler oder Inkonsequenzen in der Handhabung reduziert werden. Dies gewährleistet nicht nur eine konstante Qualität des ausgeschenkten Getränks, sondern auch eine höhere Wirtschaftlichkeit durch Minimierung von Getränkeverlusten.

[0023] In der Gastronomie und in anderen Bereichen, in denen kohlenensäurehaltige Getränke ausgeschenkt werden, ist eine konstante und zuverlässige Kühlung von entscheidender Bedeutung. Hierbei treten jedoch häufig Herausforderungen auf, da vorgelagerte Kühleinheiten oft keine gleichbleibende Kühlleistung liefern können. Dies führt zu Temperaturschwankungen des Getränks in der Getränke-reservoir- Einheit, welche die Qualität des ausgeschenkten Getränks und das Geschmackserlebnis des Endverbrauchers beeinträchtigen können. Die Integration eines Druck-Kompensatorventils in die Vorrichtung ermöglicht es, den Druck des in die Zapfeinheit einzuleitenden Getränks feinabzustimmen und somit Temperaturschwankungen zu kompensieren. Dies stellt sicher, dass trotz variierender Temperaturen im Reservoir das Getränk immer mit einem der Getränketemperatur entsprechenden und idealen Druck ausgeschenkt wird.

[0024] Eine bevorzugte Ausbildung der Erfindung sieht in diesem Zusammenhang vor, dass die Steuereinheit einen Speicher für getränkespezifische Kennlinien eines einem optimalen Getränke-Schaum-Verhältnisses entsprechenden Zusammenhangs zwischen Getränketemperatur und Getränkedruck aufweist. Diese Kennlinien repräsentieren den idealen Zusammenhang zwischen der Getränketemperatur und dem Getränkedruck für unterschiedliche Getränke, um ein perfektes Ausschankresultat zu gewährleisten. Durch die Integration getränkespezifischer Kennlinien kann die Steuereinheit auf eine umfangreiche Datenbasis zurückgreifen, um das Druck-Kompensatorventil präzise anzusteuern. Bei Temperaturveränderungen innerhalb der Getränke-reservoir-Einheit kann die Steuereinheit umgehend reagieren und den Druck entsprechend der gespeicherten Kennlinie für das spezifische Getränk anpassen. Dies gewährleistet, dass unabhängig von externen Faktoren und spezifischen Bedingungen stets das bestmögliche Getränke-Schaum-Verhältnis erreicht wird.

[0025] Bevorzugt ist die Steuereinheit ausgebildet, die in der Getränke-reservoir-Einheit ermittelte Temperatur mit der Kennlinie abzugleichen und anhand der Kennlinie einen gewünschten Druck zu ermitteln und das Druck- Kompensatorventil zur Erzielung des gewünschten Drucks anzusteuern. Durch diesen Abgleich kann die Steuereinheit einen gewünschten Druck ermitteln, der für das spezifische Getränk und die gegebene Temperatur optimal ist. Diese Information wird verwendet, um das Druck-Kompensatorventil präzise anzusteuern, wodurch das Getränk stets unter den idealen Bedingungen ausgeschenkt wird.

[0026] Eine weitere Herausforderungen beim Ausschanken kohlenensäurehaltiger Getränke ist der potenzielle Druckabfall in der Getränke-Zapfrohrleitung, der durch das Öffnen des Zapfventils verursacht wird. Dies kann zu einem suboptimalen Getränke-Schaum-Verhältnis führen, wodurch das Endprodukt nicht den gewünschten Qualitätsstandards entspricht. In einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung kann dieses Problem durch eine Ausbildung der Steuereinheit adressiert werden, bei der das Druckkompensator-Ventil während des Ausschankvorganges nachgeregelt wird, um den durch das Öffnen des Zapfventils verursachten Druckabfall in der Getränke-Zapfrohrleitung kontinuierlich auszugleichen. Durch diese Fähigkeit zur dynamischen Anpassung kann die Steuereinheit proaktiv auf Veränderungen im System reagieren und sicherstellen, dass der Druck in der Zapfrohrleitung stets auf einem optimalen Niveau gehalten wird. Dies hat den Vorteil, dass die Qualität des ausgeschenkten Getränks während des gesamten Vorgangs konstant bleibt, auch wenn der Zapfvorgang länger dauert oder unerwartete Druckschwankungen auftreten.

[0027] Zur effizienten Kühlung des in der Getränke-reservoir-Einheit befindlichen Getränks kann bevorzugt vorgesehen sein, dass an die Getränke-reservoir-Einheit eine Kühlmittel-Einspeiserohrleitung und eine Kühlmittel-Ausspeiserohrleitung angeschlossen sind, um das Getränk in der Ge-

tränkereservoir-Einheit zu kühlen. Durch die direkte Anbindung der Kühlmittel-Rohrleitungen an die Getränkereservoir-Einheit wird ein kontinuierlicher und effizienter Kühlprozess ermöglicht. Dies stellt sicher, dass das Getränk stets bei der optimalen Temperatur gehalten wird, was entscheidend für die Erhaltung seiner Qualität und seines Geschmacks ist. Die simultane Nutzung von Einspeise- und Ausspeiserohrleitungen ermöglicht zudem eine konstante Zirkulation des Kühlmittels. Dies fördert eine gleichmäßige Temperaturverteilung innerhalb der Getränkereservoir-Einheit und verhindert die Bildung von Temperaturunterschieden. Ein gleichmäßig gekühltes Getränk sorgt für eine konstante Qualität bei jedem Ausschank.

[0028] Das Ausschanken eines Getränks erfordert nicht nur, dass es in der Getränkereservoir-Einheit bei der optimalen Temperatur gehalten wird, sondern auch, dass es während des gesamten Durchflusses bis zum Zapfauslass seine ideale Temperatur beibehält. Dies wird bei einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass die Kühlmittel- Einspeiserohrleitung und die Kühlmittel-Ausspeiserohrleitung zusätzlich an die Zapfeinheit angeschlossen sind, um das Getränk in der Zapfeinheit zu kühlen. Durch die Erweiterung der Kühlmittel-Rohrleitungen zur direkten Anbindung an die Zapfeinheit wird sichergestellt, dass das Getränk auch während des kurzen Zeitraums des Durchfließens der Zapfeinheit seine optimale Temperatur behält. Dies eliminiert das Risiko, dass das Getränk durch externe Wärmequellen oder längere Inaktivitätszeiten in der Zapfeinheit erwärmt wird.

[0029] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausbildung weist die Getränkereservoir-Einheit einen Getränkeniveau-Sensor zur Bestimmung der Getränkeniveaus auf. Der Getränkeniveau-Sensor verfügt beispielsweise über einen schwimmenden Teil, der mit dem Flüssigkeitsspiegel in der Getränkereservoir-Einheit mitschwimmt. Der Getränkeniveau-Sensor dient insbesondere der vorgeschalteten Überprüfung des Flüssigkeitsniveaus, bevor der Ausschankvorgang überhaupt gestartet wird. Dies stellt sicher, dass stets eine ausreichende Menge des Getränks zur Verfügung steht und verhindert potenzielle Störungen im Betriebsablauf. Der Getränkeniveau-Sensors kann hierbei zwei Schaltepunkte aufweisen, einmal für die obere und einmal für die untere Endlage. Dies ermöglicht einerseits eine einfache Unterscheidung zwischen einem vollen und einem leeren Reservoir. Andererseits lässt sich bei Fehlen eines Signals schlussfolgern, dass sich der Flüssigkeitsspiegel in einem Zwischenniveau befindet. Das Fehlen dieses Signals kann als Indikator für den normalen Betriebszustand interpretiert werden.

[0030] Bevorzugt kann weiters vorgesehen sein, dass die Getränkereservoir-Einheit einen Schaumdetektor zur Bestimmung der Schaumbildung in der Getränkereservoir-Einheit aufweist. Die kontinuierliche Überwachung der Schaumbildung durch den Schaumdetektor gewährleistet, dass unerwünschte Veränderungen im Schaumniveau frühzeitig erkannt werden. Zu viel Schaum kann das Aussehen und die Qualität des Getränks beeinträchtigen, wodurch das Trinkerlebnis des Verbrauchers negativ beeinflusst wird. Bei der frühzeitigen Erkennung übermäßiger Schaumbildung kann das System proaktiv Maßnahmen ergreifen, um die Bedingungen in der Getränkereservoir-Einheit zu optimieren und so eine konstante Getränkequalität zu gewährleisten.

[0031] Um im Falle einer übermäßigen Schaumbildung Gas abzulassen, kann die Getränkereservoir-Einheit bevorzugt ein Entlüftungsventil aufweisen.

[0032] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen

- [0033]** Fig.1 eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung,
- [0034]** Fig.2 ein Blockschaltbild eines Steuersystems gemäß Fig.1,
- [0035]** Fig.3 ein Ablaufdiagramm für einen Ausschankvorgang bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- [0036]** Fig. 4 eine Kennlinie zwischen Druck und Temperatur des Bieres,
- [0037]** Fig.5 eine Ventilkennlinie des Zapfventils,

[0038] Fig.6a-c Querschnittsdarstellungen des Zapfventils in unterschiedlichen Öffnungszuständen, und

[0039] Fig.7 eine weitere Darstellung des Zapfventils.

[0040] Gemäß Fig.1 ist ein Ausschank-Vorrichtungsgehäuse 1 in einem unteren Bereich seiner Vorderseite mit einer Ausnehmung 1.1 versehen. Im oberen Bereich der Ausnehmung 1.1, wo ein Zapfauslass 6.1 angeordnet ist, ist eine Zapfeinheit 6 vorgesehen, unter welcher innerhalb der Ausnehmung 1.1 eine Aufsetzbasis 11 zum Aufsetzen eines Behälters 12, z.B. eines Bierkrugs oder Bechers, vorgesehen ist.

[0041] In einem oberen Bereich der Vorderseite des Ausschank- Vorrichtungsgehäuses 1 ist ein Bedienfeld 5 vorgesehen, das als Eingabe eines Startsignals 5.1 dient.

[0042] Im Ausschank-Vorrichtungsgehäuse 1 sind eine Getränkeleitung 8 zum Zuführen eines Getränks (vorzugsweise Fassbier), das aus einem Getränkebehälter 3 (in diesem Fall ein Bierfass) angezapft wird, zum Zapfauslass 6.1 sowie eine Getränkereservoir-Einheit 7 zum Kontrollieren der Schaumbildung des über die Leitung zum Zapfauslass 6.1 zugeführten Getränks vorgesehen.

[0043] Weiters ist im Ausschank-Vorrichtungsgehäuse 1 eine Kühlmittleitung 9 zum Zuführen des Kühlmittels (vorzugsweise Kühlwasser) aus einem separaten Getränke- Kühlgerät 2 (vorzugsweise ein gängiger Bierkühler) durch die Getränkereservoir-Einheit 7 bis zu einem Zapfrohr-Mitnehmer 6.4 vorgesehen.

[0044] Die Getränkeleitung 8 umfasst eine Getränk- Einspeiserohrleitung 8.1, die an einem Ende über das Getränke-Kühlgerät 2 mit dem Getränkebehälter 3 und am anderen Ende mit dem Getränk-Einlass 7.3 an der Getränkereservoir-Einheit 7 verbunden ist, und eine Getränk- Zapfrohrleitung 8.2, die an einem Ende mit dem Getränk- Auslass 7.4 an der Getränkereservoir-Einheit 7 und am anderen Ende über ein Zapfrohr 6.3 mit dem Zapfauslass 6.1 verbunden ist.

[0045] Die Kühlmittleitung 9 umfasst eine Kühlmittel-Ein- /Auspeiserohrleitung (Python) 9.1 und 9.2, die an einem Ende mit dem Getränke-Kühlgerät 2 und am anderen Ende mit dem Kühlmittel-Ein-/Auslass 7.5 bzw. 7.6 an der Getränkereservoir-Einheit 7 verbunden ist, und eine Zapfrohr- Zusatzkühlrohrleitung 9.3, die an einem Ende von der Kühlmittel-Ein-/Auspeiserohrleitung 9.1 bzw. 9.2 abzweigt und am anderen Ende mit dem Zapfrohr-Mitnehmer 6.4 verbunden ist.

[0046] Die Getränkereservoir-Einheit 7 umfasst ein Getränkereservoir 7.1, das mit dem Getränk für einen Wärmeaustausch an der Kühlmittleitung 9 befüllt ist.

[0047] Das Getränkereservoir 7.1 umfasst ein Kühlgefäß 7.1.1 und ein dessen Außenseite umschließendes Wärmeisoliermaterial 7.1.2. Weiters umfasst das Getränkereservoir 7.1 ein Getränkeniveau-Sensor 7.8 zur Bestimmung des jeweiligen Getränkeniveaus, einen Schaumdetektor 7.11 zur Bestimmung der Schaumbildung und einen Temperatur-/Drucksensor 7.9 und 7.10 zur Bestimmung der jeweiligen Temperatur- und Druckwerte.

[0048] Das Getränkereservoir 7.1 ist mit einem Entlüftungsventil 7.7 versehen, das zum Auslass des Überdrucks bzw. einer Mischung von Luft und Schaum geöffnet und geschlossen werden kann. Es verfügt über zwei Zustände: komplett offen und komplett geschlossen.

[0049] In der Getränke-Zapfrohrleitung 8.2, die zum Zapfauslass 6.1 führt, ist ein Durchflussmesser 8.3 zur Ermittlung des in den Behälter strömenden Getränkevolumens und unmittelbar danach ein Druck-Kompensatorventil 8.4 vorgesehen, das mit einem Aktuator 8.5 (in einer bevorzugten Lösung mit einem Schrittmotor) betätigt werden kann, zur Regelung des beim Ausschankvorgang in der Getränk-Zapfrohrleitung herrschenden Drucks.

[0050] Am Getränkebehälter 3 ist ein abnehmbarer Kegverschluss 3.1 angebracht, der einen Gaseinlass 3.2 und einen Getränke- Auslass 3.3 aufweist. Eine Gasspeiserohrleitung 4.2 ist an den Gaseinlass 3.2 am Kegverschluss 3.1 angeschlossen. In den Getränkebehälter 3 wird Treibgas, insbesondere gasförmiges CO₂, aus einem Treibgas-Behälter 4, der als Treibgas-Vorratsquelle dient und mit einem Konstantdruckventil 4.1 versehen ist, eingespeist. Die Getränke-Ein-

speiserohrleitung 8.1 ist mit dem Getränke-Auslass 3.3 am Kegverschluss 3.1 verbunden. Das im Getränkebehälter 3 enthaltene Getränk (vorzugsweise Fassbier) wird unter dem Druck des in den Getränkebehälter 3 eingespeisten Treibgases, insbesondere CO₂-Gases, in die Getränkeleitung 8 gefördert.

[0051] Die Zapfeinheit 6 umfasst ein Zapfauslass 6.1, der mittels eines Zapfventils 6.2 geöffnet und geschlossen werden kann, ein Zapfrohr 6.3, das auf einem Zapfrohr-Mitnehmer 6.4 montiert ist, und eine Hebevorrichtung 6.5 (in einer bevorzugten Lösung eine Linearführung) zum Anheben und Absenken des Zapfrohr-Mitnehmers 6.4. Die Hebevorrichtung 6.5 ist so ausgelegt, dass der Zapfrohr-Mitnehmer 6.4 und somit das damit verbundene Zapfrohr 6.3 eine lineare Bewegung vertikal nach oben und unten durchführt. Die Hebevorrichtung 6.5 wird mit Hilfe eines Aktuators 6.6 (in einer bevorzugten Lösung von einem Schrittmotor) angetrieben.

[0052] Die Hebevorrichtung 6.5 ist mit Positionserkennung-Sensoren 6.7 zum Erkennen der jeweiligen Position des Zapfrohr-Mitnehmers 6.4 und des damit verbundenen Zapfrohrs 6.3 versehen. Die Sensoren 6.7 sind so ausgelegt, dass dadurch eine oberste Endlage 6.7.1, eine unterste Endlage 6.7.3 und eine Zwischenlage 6.7.2 des Zapfrohr-Mitnehmers 6.4 und des damit verbundenen Zapfrohrs 6.3 erfasst werden.

[0053] Im betriebsbereiten Zustand befindet sich das Zapfrohr 6.3 in der obersten Endlage (Fig.1) und das Zapfventil 6.2 in geschlossenem Zustand (Fig.6a). Wenn die Hebevorrichtung 6.5 komplett ausgefahren ist, befindet sich das Zapfrohr 6.3 in der untersten Endlage und das Zapfventil 6.2 in geöffnetem Zustand (Fig.6c), wobei das im Getränkebehälter 3 enthaltene Getränk frei ausfließt. Die Betätigung des Zapfventils 6.2 erfolgt mit einem über den Zapfauslass 6.1 vorragenden, mit dem Zapfventilkörper 6.2.2 verbundenen Betätigungsglied 6.2.4, das beim Anschlagen am Boden 12.1 des Getränkebehälters gegen die Kraft der Feder 6.2.3 zurückgeschoben wird, wie in Fig. 6 dargestellt.

[0054] In Fig. 7 ist ersichtlich, dass das Zapfventilgehäuse 6.2.1 einen Ventilsitz 6.2.5 aufweist, gegen den der Zapfventilkörper 6.2.2 in der geschlossenen Stellung des Zapfventils 6.2 von der Feder 6.2.3 gedrückt wird. Das Zapfventilgehäuse 6.2.1 weist hierbei eine Innenwand mit einem konkaven, in den Ventilsitz 6.2.5 übergehenden Wandabschnitt 6.2.6 auf. Stromabwärts des Ventilsitzes 6.2.5 weist das Zapfventilgehäuse 6.2.1 einen Abschnitt 6.2.9 mit sich erweiterndem Durchflussquerschnitt auf. Der Zapfventilkörper 6.2.2 weist an der stromabwärtigen Seite des Ventilsitzes 6.2.5 einen Abschnitt 6.2.7 mit sich verjüngendem Querschnitt mit einer konvexen Oberfläche auf. Stromabwärts an die konvexe Abschnitt 6.2.7 anschließend ist ein konkaver Abschnitt 6.2.8 mit sich verjüngendem Querschnitt vorgesehen.

[0055] Im oberen Innenbereich des Vorrichtungsgehäuses 1 ist eine Steuereinheit 10 zum Steuern des Betriebs der Vorrichtung beim Ausschanken des Getränks angeordnet. Die Steuereinheit 10 umfasst einen Mikrorechner und ist gemäß Fig.2 elektrisch mit dem Hebevorrichtung-Aktuator 6.6, mit dem Entlüftungsventil 7.7 und mit dem Druck-Kompensatorventil 8.4 verbunden, sodass diese Vorrichtungen durch die Steuereinheit 10 steuerbar sind. Weiterhin sind das Bedienfeld 5 (Taster, Anzeige), die Positionserkennung-Sensoren 6.7, der Getränkeniveau-Sensor 7.8, der Schaumdetektor 7.11, der Temperatursensor 7.9 und der Drucksensor 7.10 und der Durchflussmesser 8.3 elektronisch mit der Steuereinheit 10 verbunden, sodass die betreffende Signale der Steuereinheit 10 eingespeist werden.

[0056] Die Betriebsweise der Ausschenvorrichtung 1 mit dem oben beschriebenen Aufbau ist nachstehend anhand des Ablaufdiagramms gemäß Fig.3 sowie der Darstellungen von Fig.4 bis 6 erläutert. Das CO₂-Gas aus der Treibgas-Behälter 4 wird in die Rohrleitung unter dem durch das Konstantdruckventil 4.1 reduzierten Druck und von dort in den Getränkebehälter 3 (im vorliegenden Fall das Bierfass) gemäß Fig.1 eingeführt. Dabei wird das Getränke-Kühlgerät 2 betätigt, um das Kühlwasser in einen zweckmäßig gekühlten Zustand zu versetzen.

[0057] In diesem Zustand wird beim Betätigen der Startsignal-Eingabe 5.1 am Bedienfeld 5 das Getränk auf noch näher zu beschreibende Weise in einer vorbestimmten Menge in den auf die Aufsetzbasis 11 aufgesetzte Behälter 12 eingefüllt. Dabei regelt die Steuereinheit 10 automatisch

den Druck des aus der Getränke-reservoir-Einheit 7 ausgeschenkten Getränks in der Weise, dass ein zweckmäßiger CO₂-Gasdruckwert entsprechend der Temperatur des Getränks eingestellt und die in diesem Getränk gelöste Menge an CO₂-Gas auf einer geeigneten Größe gehalten wird.

[0058] Der Ausschankvorgang ist nachstehend anhand des Ablaufdiagramms von Fig.3 sowie der Darstellungen nach den Fig.4 bis 6 erläutert.

[0059] Zuerst wird der Behälter 12 (z.B. ein Bierkrug oder Becher) auf die Aufsetzbasis 11 in einem aufrechten Zustand aufgesetzt, sodass er direkt unter dem Zapfauslass 6.1 positioniert ist.

[0060] In einem Schritt S1 wird zuerst mit Hilfe des Getränke-niveau- Sensors 7.8, der im Getränke-reservoir 7.1 verbaut ist, geprüft, ob das Getränk im Getränke-reservoir 7.1 ein ausreichendes Niveau erreicht, um den Ausschankvorgang zu starten. Der Getränke-niveau-Sensor 7.8 als solcher ist vorzugsweise vom Mikroschalter-Typ und verfügt über einen schwimmenden Teil, der mit dem Flüssigkeitsspiegel im Getränke-reservoir 7.1 mitschwimmt und über zwei Schaltepunkte, einmal bei der obersten und einmal bei der untersten Endlage, verfügt. Der Getränke-niveau-Sensor 7.8 ist so ausgelegt, dass erkannt wird, ob das Getränke-reservoir 7.1 voll mit dem Getränk befüllt oder leer ist. Liefert der Getränke-niveau-Sensor 7.8 kein Signal zu der Steuereinheit 10, so befindet sich der Flüssigkeitsspiegel in einem Zwischenniveau im Getränke-reservoir 7.1. Solange das Mindestniveau (unterster Schaltepunkt des Getränke-niveau-Sensors 7.8) im Getränke-reservoir 7.1 überschritten ist, wird der Ausschankvorgang nicht beeinträchtigt.

[0061] Fällt das Flüssigkeitsniveau auf das Mindestniveau, wird das Entlüftungsventil 7.7 in einem Schritt S2 geöffnet und solange geöffnet gehalten, bis das Getränke-reservoir 7.1 mittels des im Treibgas-Behälter 4 herrschenden Überdrucks wieder mit dem Getränk voll befüllt wird (oberster Schaltepunkt des Getränke-niveau-Sensors 7.8). Beim Öffnen des Entlüftungsventils 7.7 wird die im Getränke-reservoir 7.1 über dem Flüssigkeitsniveau befindliche Mischung von Luft und überschüssigen Schaum ausgelassen (vorteilhaft in eine am Fig.1 nicht dargestellte geeignete Abwasserfahne). Wird der Ausschankvorgang während des Entlüftungsvorgangs gestartet, während das Getränke-reservoir 7.1 noch nicht voll mit dem Getränk befüllt ist, aber das Mindestniveau (unterster Schaltepunkt des Getränke-niveau-Sensors 7.8) im Getränke-reservoir 7.1 bereits überschritten worden, dann wird der Entlüftungsventil 7.7 für den Ausschankvorgang geschlossen gehalten und nach dem Abschluss des Ausschankvorgangs wieder geöffnet.

[0062] Erreicht die Öffnungsdauer des Entlüftungsventils 7.7 im Schritt 3 eine in der Steuereinheit 10 voreingestellte Zeitgrenze, bedeutet dies, dass das Getränke-reservoir 7.1 nicht mehr mit dem Getränk nachgefüllt werden kann, was ein eindeutiges Indiz dafür ist, dass der Getränkebehälter 12 (im vorliegenden Fall das Bierfass) leergelaufen ist. In diesem Fall wird das Entlüftungsventil 7.7 im Schritt S4 geschlossen und gleichzeitig am Bedienfeld 5 signalisiert (z.B. mittels einer Anzeige), dass der Getränkebehälter 12 leer ist und von Bedienungspersonal gegen einen Vollen zu tauschen ist (Schritt S5). Der erfolgte Tausch muss in einem Schritt S6 vom Bedienungspersonal am Bedienfeld 5 bestätigt werden (z.B. Eingabe an der Touch-Anzeige oder mit Taster), damit das Getränke-reservoir 7.1 wieder mit dem Getränk voll befüllt und somit der Ausschankvorgang wieder gestartet werden kann.

[0063] In einem Schritt S7, wenn die Voraussetzung, dass der Flüssigkeitsspiegel im Getränke-reservoir 7.1 ein Mindestniveau erreicht (Schritt S1), erfüllt ist, lässt sich die Startsignal-Eingabe 5.1 (z.B. mit Eingabe an der Touch-Anzeige oder mit Taster) am Bedienfeld 5 betätigen, um den Ausschankvorgang zu starten.

[0064] In einem Schritt S8 wird die Hebevorrichtung 6.5 mit Hilfe eines Aktuators 6.6 (in einer vorteilhaften Lösung ein Schrittmotor) aus ihrer Ausgangslage (oberste Endlage 6.7.1) in die vertikale Richtung nach unten bewegt, solange im Schritt S9 die Zwischenlage 6.7.2 durch den Positionserkennung-Sensor 6.7 erkannt wird. Um den gesamten Ausschankvorgang zu beschleunigen, es ist wünschenswert, die Bewegungsgeschwindigkeit der Hebevorrichtung 6.5 zwischen der obersten Endlage 6.7.1 und der Zwischenlage 6.7.2 auf ein durch den Aktuator 6.6 ermöglichtes Maximum in der Steuereinheit 10 einzustellen.

[0065] In Schritt S8 ist es aufgrund der sich schnell bewegenden Teile aus Sicherheitsgründen

notwendig zu überwachen, ob ein externer Gegenstand in den Weg der Hebevorrichtung 6.5 gelangt (z.B. eine Hand des Bedienungspersonals). Dieser Schritt ist in Fig.3 nicht dargestellt, in einer vorteilhaften Lösung wird er aber mittels des Durchflussmessers 8.3 dadurch realisiert, dass, wenn eine Durchströmung am Durchflussmesser 8.3 erkannt wird, während die Hebevorrichtung 6.5 sich zwischen die oberste Endlage 6.7.1 und die Zwischenlage 6.7.2 bewegt, die Betätigung der Hebevorrichtung 6.5 unverzüglich abgebrochen wird und die Hebevorrichtung 6.5 in ihre Ausgangslage (oberste Endlage 6.7.1) gleichzeitig zurück kehrt. In diesem Fall ist der Ausschankvorgang abgebrochen und muss neu gestartet werden.

[0066] Wird durch den Positionserkennung-Sensor 6.7 ein Signal ausgelöst, dass die Hebevorrichtung 6.5 im Schritt S9 die Zwischenlage erreicht hat, so verlangsamt sich die Bewegungsgeschwindigkeit der Hebevorrichtung 6.5 auf einen in der Steuereinheit 10 voreingestellten Wert als Vorbereitung für das Öffnen des Zapfventils 6.2.

[0067] In einem Schritt S10 öffnet sich das Zapfventil 6.2 im Zapfauslass 6.1 auf noch näher beschriebene Weise, abhängig von den im Getränke-reservoir 7.1 herrschenden Temperatur- und Druckwerten.

[0068] In einem Schritt S11 wird geprüft, ob das Zapfventil 6.2 geöffnet worden ist. In einer vorteilhaften Lösung wird mittels des in der Getränkeleitung 8 verbauten Durchflussmessers 8.3 geprüft, ob das Zapfventil 6.2 geöffnet worden ist. Öffnet sich das Zapfventil 6.2, so wird dies anhand des durch den im Treibgas-Behälter 4 herrschenden Überdruck durchströmenden Getränks durch den Durchflussmesser 8.3 gleich erkannt und das Signal von der Steuereinheit 10 verarbeitet. In einer alternativen Lösung kann das Zapfventil 6.2 elektrisch betätigt und dadurch gleich das Signal erfasst werden, ob das Zapfventil 6.2 geschlossen oder geöffnet worden ist. Öffnet sich das Zapfventil 6.2 nicht und wird gleichzeitig in einem Schritt S12 auch die unterste Endlage 6.7.3 der Hebevorrichtung 6.5 erreicht, die wiederum durch den Positionserkennung-Sensor 6.7 erkannt wird, ist dies ein eindeutiges Indiz dafür, dass kein Behälter 12 auf der Aufsetzbasis 11 aufgesetzt worden ist, worauf die Hebevorrichtung 6.5 gleich in die vertikale Richtung nach oben bewegt wird, bis sie wieder ihre Ausgangslage (oberste Endlage 6.7.1) erreicht hat. Somit wird der Ausschankvorgang abgebrochen und muss neu gestartet werden.

[0069] In einem Schritt S13 wird geprüft, ob der im Getränke-reservoir 7.1 herrschende Druck für das Ausschanken geeignet ist. Die durch den Temperatur- und Drucksensoren 7.9 und 7.10 im Getränke-reservoir 7.1 gemessenen Druck- und Temperaturwerte werden in der Steuereinheit 10 verarbeitet und ausgewertet. Abhängig von der im Getränke-reservoir 7.1 herrschenden Temperatur (und von der Biersorte) besteht die Notwendigkeit, während des Ausschankens des Getränks den Druck zu regeln. Ist die im Getränke-reservoir 7.1 herrschende Temperatur für das Ausschanken nicht optimal, so wird der Druck durch die Steuereinheit 10 mittels eines Druck-Kompensatorventils 8.4 abhängig vom jeweiligen Temperaturwert nachgestellt (Schritt S14). Das Druck-Kompensatorventil 8.4 ist mittels eines Aktuators 8.5 betätigt (in der vorteilhaften Lösung mittels eines Schrittmotors), mit dem der Öffnungswinkel des Druck-Kompensatorventils 8.4 in kleinen Schritten zwischen 0 und 180 Grad abhängig von der im Getränke-reservoir 7.1 herrschenden Temperatur fein und schnell einstellbar ist.

[0070] Die Steuereinheit 10 ermittelt den Öffnungswinkel des Druck- Kompensatorventils 8.4 anhand einer optimalen Druck- Temperatur Kennlinie (Fig.4) der auszuschankenden Biersorte, die in der Steuereinheit 10 gespeichert ist. Ist der Druck zu hoch für die im Getränke-reservoir 7.1 herrschende Temperatur, so ist der Öffnungsquerschnitt des Druck-Kompensatorventils 8.4 zu reduzieren, um den für die Temperatur optimalen Druckwert zu erreichen. Ist der Druck zu niedrig für die im Getränke-reservoir 7.1 herrschende Temperatur, so ist der Öffnungsquerschnitt des Druck-Kompensatorventils 8.4 zu erhöhen, um den für die Temperatur optimalen Druckwert zu erreichen. Weiters kann der Öffnungswinkel des Druck- Kompensatorventils 8.4 während des Ausschankvorgangs kontinuierlich nachgestellt werden, abhängig von dem durch das Öffnen des Zapfventils 6.2 verursachten Druckabfall in der Getränk-Zapfrohrleitung 8.2.

[0071] In einem Schritt S15 wird die Schaumbildung im Getränke-reservoir 7.1 mittels eines Schaumdetektors 7.11 geprüft. Bei von Natur her schäumenden Getränkesorten (wie z.B. bei un-

pasteurisierten und/oder ungefilterten Biersorten) entsteht trotz einem optimalen Verhältnis von Temperatur und Druck zu viel Schaum. Wird durch den Schaumdetektor 7.11 erkannt, dass sich zu viel Schaum im Getränke-reservoir 7.1 bildet, so wird das Druck-Kompensatorventil 8.4 für eine langsamere Durchströmungsgeschwindigkeit eingestellt, um die Schaumbildung unter Kontrolle zu halten. Somit entsteht ein Pufferraum im oberen Bereich des Getränke-reservoirs 7.1, wo der Schaum lagert und sich mit der Zeit setzt und wieder in Flüssigkeit (in dem Fall flüssiges Bier) umwandelt. Dadurch lassen sich Schankverluste mindern.

[0072] In einem Schritt S16 wird die durch die Getränkeleitung 8 durchströmende Menge des Getränks mittels eines Durchflussmessers 8.3 kontinuierlich gemessen. Die Messwerte werden durch die Steuereinheit 10 verarbeitet und mit einem in der Steuereinheit 10 voreingestellten Grenzwert (z.B. 0,5 Liter) verglichen.

[0073] Wird der in der Steuereinheit 10 voreingestellte Grenzwert erreicht, so wird das Zapfventil 6.2 im Schritt S17 geschlossen und im Schritt S18 die Hebevorrichtung 6.5 und somit das Zapfrohr 6.3 in die vertikale Richtung nach oben betätigt, solange bis sie im Schritt S19 wieder in ihre Ausgangslage (oberste Endlage 6.7.1) zurückkehrt (Erkennung durch den Positionserkennung-Sensor 6.7). Um den gesamten Ausschankvorgang erfindungsgemäß zu beschleunigen, es ist wünschenswert, die Bewegungsgeschwindigkeit der Hebevorrichtung 6.5 bei der Rückkehr der Hebevorrichtung 6.5 in ihre Ausgangslage auf ein durch den Aktuator 6.6 ermöglichtes Maximum in der Steuereinheit 10 einzustellen. Somit ist der Ausschankvorgang beendet und kann neu gestartet werden.

[0074] Weiters verfügt die Ausschank-Vorrichtung 1 über ein für das Ausschanken des Getränks speziell ausgelegtes Zapfventil 6.2, dessen Aufbau nachstehend anhand der Fig. 5 und 6 näher beschrieben wird. In einer vorteilhaften Lösung ist das Zapfventil 6.2 vom rein mechanischen Typ, der mittels der durch die Hebevorrichtung 6.5 ausgeübten Bewegung gegen eine im Ventilgehäuse 6.2.1 verbaute Druckfeder 6.2.3 geöffnet und geschlossen werden kann. In einer alternativen Lösung lässt sich das Zapfventil 6.2 ohne weiteres auch elektrisch betätigen (z.B. ein Solenoidventil).

[0075] Das Zapfventil 6.2 besteht aus einem Ventilgehäuse 6.2.1, in dem der Ventilkörper 6.2.2 konzentrisch zu der im Ventilgehäuse 6.2.1 befindlichen Bohrung geführt wird. Auf dem Ventilkörper 6.2.2 befindet sich eine Druckfeder 6.2.3, die sich an einer im Ventilgehäuse 6.2.1 verbaute Drosselung 6.2.4 abstützt. Das gesamte Zapfventil 6.2 ist am Ende des Zapfrohrs 6.3 befestigt, wie z.B. verschraubt.

[0076] In Fig.5 ist das Zapfventil 6.2 in einem geschlossenen Zustand dargestellt. In diesem Zustand liegt der Ventilkörper 6.2.2 auf dem Ventilgehäuse 6.2.1 so auf, dass es komplett abgedichtet ist und keine Flüssigkeit durchströmen lässt. Dabei hilft einerseits die im Zapfventil 6.2 verbaute Druckfeder 6.2.3, andererseits der in der Rohrleitung herrschende Überdruck (aus dem Treibgas-Behälter).

[0077] Mit dem Herunterfahren der Hebevorrichtung 6.5 bleibt das Zapfventil 6.2 solange geschlossen, bis der Ventilkörper 6.2.2, der aus dem Ventilgehäuse 6.2.1 mit dem Betätigungsglied 6.2.4 mit einem gewissen Abstand herausragt, in Berührung mit dem auf der Aufsetzbasis 11 aufgestellten Behälterboden 12.1 kommt. Nachdem die Hebevorrichtung 6.5 die Zwischenlage 6.7.2 erreicht hat, fährt die Hebevorrichtung 6.5 mit einer in der Steuereinheit 10 voreingestellten Geschwindigkeitskennlinie (abhängig von Temperatur, Druck und Biersorte) weiter, sodass der im Ventilgehäuse 6.2.1 befindliche Ventilkörper 6.2.2 gegen den Behälterboden 12.1 und die Druckfeder 6.2.3 hineingedrückt wird. Somit entsteht zwischen dem Ventilgehäuse 6.2.1 und dem Ventilkörper 6.2.2 ein freier Querschnitt, durch den das Getränk durchströmen kann. Dabei ist ein wesentlicher Teil der Steuerung, dass der Anfangspunkt des Vorschubs (wie weit der Ventilkörper 6.2.2 ins Ventilgehäuse 6.2.1 hineingefahren wird) dadurch ermittelt wird, dass der Beginn einer Durchströmung am Durchflussmesser 8.3 detektiert wird. Dies wird durch die Steuereinheit 10 erst dann überwacht, nachdem die Hebevorrichtung 6.5 ihre Zwischenlage 6.7.2 erreicht hat. Aufgrund dieses Schritts im Ausschankvorgang und der optimal ausgewählten Lage des Positionserkennung-Sensors 6.7 für die Erkennung der Zwischenlage 6.7.2 können Behälter 12 mit

verschiedener Bodenstärke eingesetzt werden (z.B. Plastikbecher oder Glas), der Vorschub und somit die Verhältnisse des Ausschankvorgangs bleiben immer unverändert.

[0078] Das Ventilgehäuse 6.2.1 und der Ventilkörper 6.2.2 verfügen über eine speziell für das Ausschanken des Getränks ausgelegte Geometrie, indem der freie Querschnitt sich mit dem Hineindrücken des Ventilkörpers 6.2.2 ins Ventilgehäuse 6.2.1 kontinuierlich vergrößert. Abhängig von dem in der Steuereinheit 10 voreingestellten Vorschub und der Geschwindigkeitskennlinie lassen sich verschiedene Strömungszustände (z.B. turbulent oder laminar) am Zapfauslass 6.1 erzeugen, wodurch der Ausschankvorgang immer an die jeweils angezapfte Biersorte angepasst werden kann.

[0079] Die Ventilkennlinie des Zapfventils 6.2 ist in Fig. 5 dargestellt. Dabei ist vorgesehen, dass die Querschnittsvergrößerung bei der Anfangsphase der Eröffnung über einen ersten Teilhub des Ventilkörpers 6.2.2 (im vorliegenden Beispiel bis ca. 8% des Gesamtvorschubs des Ventilkörpers) geringfügig ist, wodurch sich eine turbulente Strömung und dadurch Schaum in feineren Schritten erstellen lässt. Über einen zweiten Teilhub (im vorliegenden Beispiel zwischen ca. 8% bis 15% des Gesamtvorschubs) des Ventilkörpers 6.2.2 befindet sich ein annähernd linearer Übergang an der Kennlinie, wodurch eine schnelle Querschnittsvergrößerung realisiert wird. Dabei entsteht ein Mischzustand von Bier und Schaum. Über einen anschließenden dritten Teilhub (im vorliegenden Beispiel von 15% bis 50% des Gesamtvorschubs des Ventilkörpers) verlangsamt sich die Querschnittsvergrößerung, wo die maximale Querschnittsgröße erreicht wird. Dabei wird durch die an der wesentlichen Stellen abgerundeten Kanten ein möglichst linearer Strömungszustand angestrebt, wodurch das Bier rein in einem flüssigen Zustand ausfließt (angenommen, dass Druck- und Temperaturwerte grundsätzlich optimal für die Biersorte eingestellt sind). Für das Erreichen der gewünschten Strömungszustände kann zusätzlich auch die Geometrie des Ventilgehäuses und Ventilkörpers dahingehend gestaltet werden, dass sie an den Stellen, an denen die Strömung der Flüssigkeit gebrochen wird, über entsprechende Abrundungen verfügt. Die relevante Stellen sind am Fig.7 markiert.

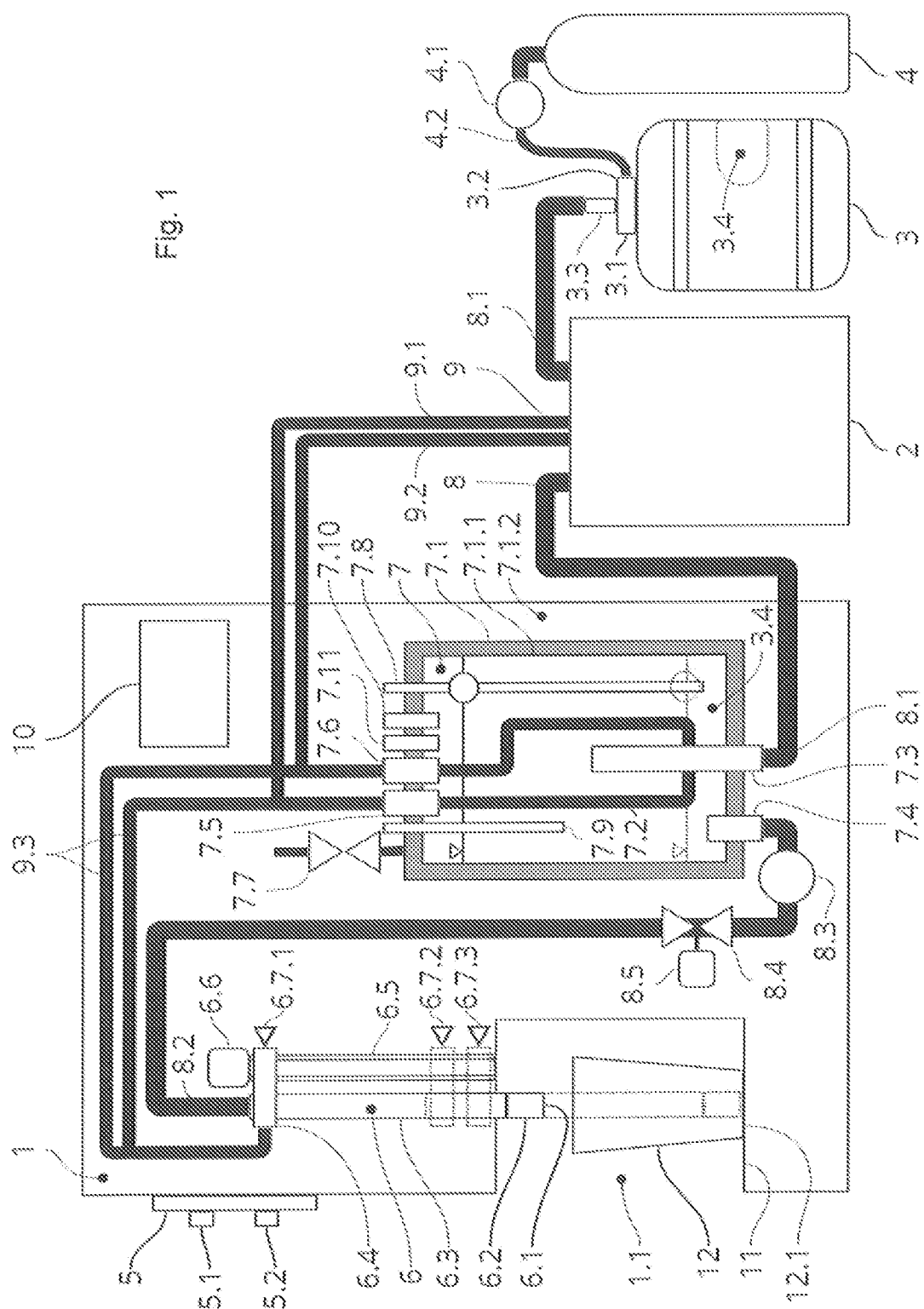
[0080] Durch die in Echtzeit verarbeiteten Daten, wie Temperatur und Druck, lässt sich der Strömungszustand während des Ausschankens des Getränks auch in Echtzeit anpassen. Dadurch wird vor allem beim Ausschanken von Fassbier sichergestellt, dass das Fassbier immer mit einem optimalen Verhältnis von Bier und Schaumkrone ausgeschenkt wird.

[0081] In Fig.6c ist das Zapfventil 6.2 in einem geöffneten Zustand dargestellt. In diesem Zustand ist der Ventilkörper 6.2.2 voll in das Ventilgehäuse 6.2.1 eingefahren und die Hebevorrichtung 6.5 hat ihren in der Steuereinheit 10 voreingestellten Vorschub erreicht, d.h. sie bewegt sich nicht mehr weiter. In diesem Zustand erreicht der Durchströmungsquerschnitt zwischen Ventilgehäuse 6.2.1 und Ventilkörper 6.2.2 sein Maximum, sodass das Getränk durch den Zapfauslass 6.1 mit einer maximalen Geschwindigkeit hindurchströmt, um den Ausschankvorgang zu beschleunigen. Wird der in der Steuereinheit 10 voreingestellte Grenzwert der Durchflussmenge erreicht, so fängt die Hebevorrichtung 6.5 an, sich in die vertikale Richtung nach oben zu bewegen. Somit wird in einer vorteilhaften Lösung das Zapfventil automatisch dadurch geschlossen, dass der Ventilkörper 6.2.2 den Behälterboden 12.1 verlässt und die Druckfeder 6.2.3 den Ventilkörper 6.2.2 gegen dem Ventilgehäuse 6.2.1 drückt, sodass der Ventilkörper 6.2.2 wieder am Ventilgehäuse 6.2.1 voll abgedichtet aufliegt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ausschenken eines kohlendioxidhaltigen Getränks umfassend eine Getränke-reservoir-Einheit (7), in die eine Getränk-Einspeiserohrleitung (8.1) zum Einleiten eines vorgekühlten und mit Treibgas-Druck beaufschlagten Getränks mündet, eine Zapfeinheit (6), der das Getränk aus der Getränke-reservoir-Einheit (7) über eine Getränke-Zapfrohrleitung (8.2) zugeführt ist, wobei die Zapfeinheit (6) einen mit einem Zapfventil (6.2) versehenen Zapfauslass (6.1) zum Ausschenken des Getränks aufweist, eine unterhalb des Zapfauslasses (6.1) angeordnete Aufsatzfläche (11) zum Aufsetzen eines Getränkebehälters (12), wobei die Aufsatzfläche (11) oder der Zapfauslass (6.1) derart relativ zum jeweils anderen Teil beweglich angetrieben ist, dass ein Zapfvorgang gestartet wird, wenn der Zapfauslass (6.1) sich in Bodennähe oder am Boden (12.1) des Getränkebehälters (12) befindet, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zapfventil (6.2) eine den Durchflussquerschnitt in Abhängigkeit vom Ventilhub beschreibende Ventilkennlinie aufweist, die von der geschlossenen Stellung ausgehend über einen ersten Teilhub eine erste Öffnungsquerschnittszunahme und über einen zweiten, an den ersten Teilhub anschließenden Teilhub eine zweite Öffnungsquerschnittszunahme aufweist, wobei der erste und der zweite Teilhub gleich groß sind und die zweite Öffnungsquerschnittszunahme mindestens dem Doppelten, vorzugsweise mindestens dem 2,5 fachen, der ersten Querschnittszunahme entspricht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilkennlinie über einen an den zweiten Teilhub anschließenden dritten Teilhub eine dritte Öffnungsquerschnittszunahme aufweist, die höchstens die Hälfte der zweiten Öffnungsquerschnittszunahme beträgt, wobei der dritte Teilhub vorzugsweise mindestens dem Doppelten des zweiten Teilhubs entspricht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Ende des dritten Teilhubs der maximale Öffnungsquerschnitt des Zapfventils (6.2) erreicht ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zapfventil (6.2) ein Zapfventilgehäuse (6.2.1) mit einem Ventilsitz (6.2.5) und einen gegen den Ventilsitz (6.2.5) anstellbaren Zapfventilkörper (6.2.2) aufweist, der an der stromabwärtigen Seite des Ventilsitzes (6.2.5) einen sich verjüngenden Querschnitt mit einer konvexen Oberfläche (6.2.7) aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zapfventilkörper (6.2.2) stromabwärts an die konvexe Oberfläche (6.2.7) anschließend einen konkaven Abschnitt (6.2.8) mit sich verjüngendem Querschnitt aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zapfventilgehäuse (6.2.1) eine Innenwand mit einem konkaven, in den Ventilsitz (6.2.5) übergehenden Wandabschnitt (6.2.6) aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zapfventilgehäuse (6.2.1) stromabwärts des Ventilsitzes (6.2.5) einen sich erweiternden Durchflussquerschnitt (6.2.9) aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zapfventil (6.2) ein über den Zapfauslass (6.1) vorragendes, mit dem Zapfventilkörper (6.2.2) verbundenes Betätigungsglied (6.2.4) aufweist, das beim Anschlagen am Boden (12.1) des Getränkebehälters (12) eine gegen eine Federkraft erfolgende Betätigung des Zapfventils (6.2) zur Öffnung des Zapfauslasses (6.1) bewirkt.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen



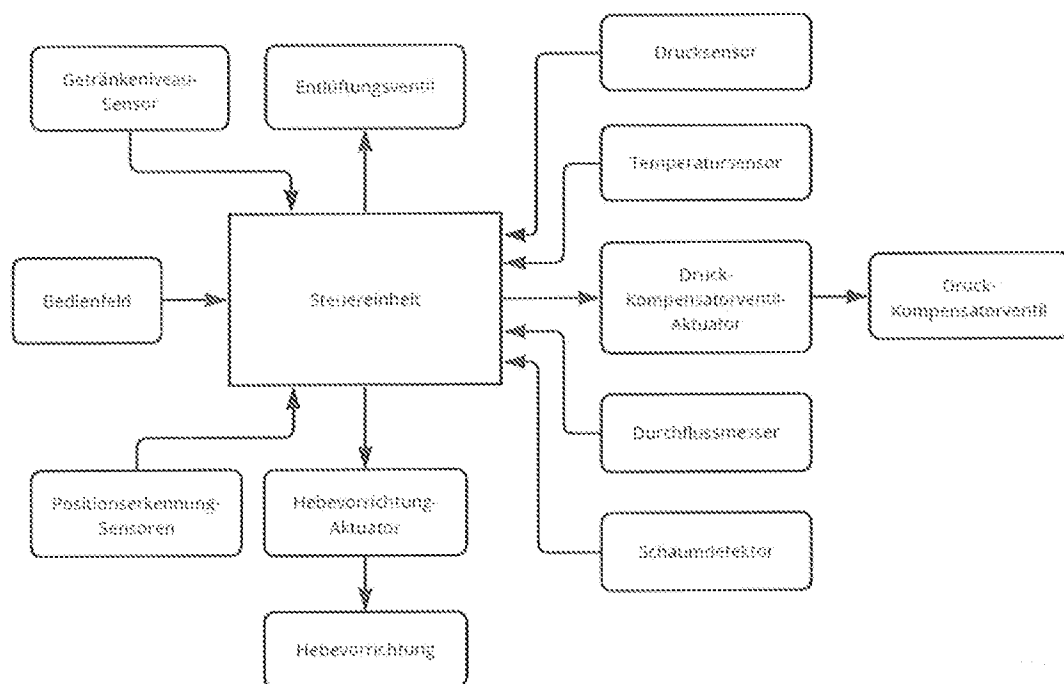
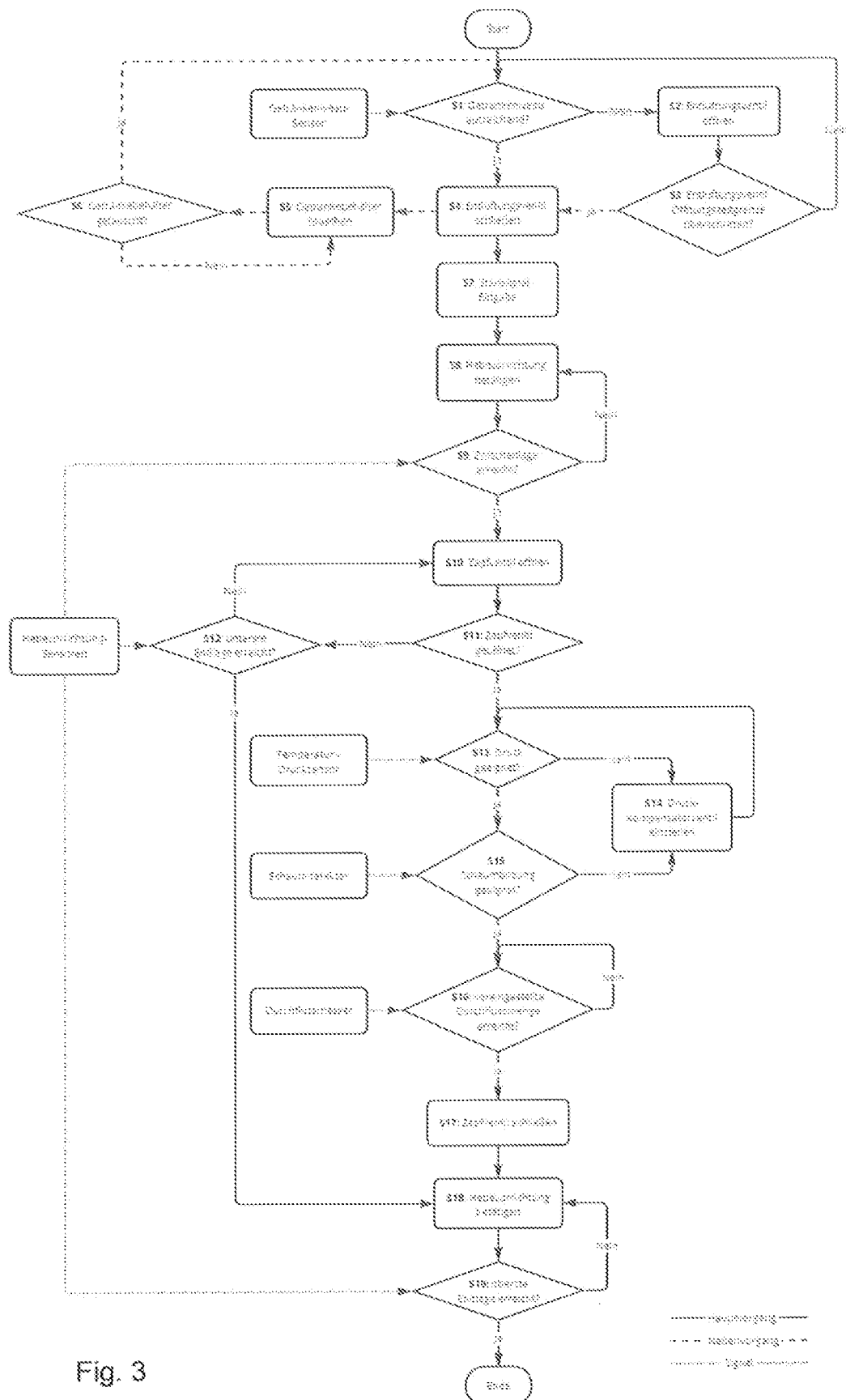


Fig.2



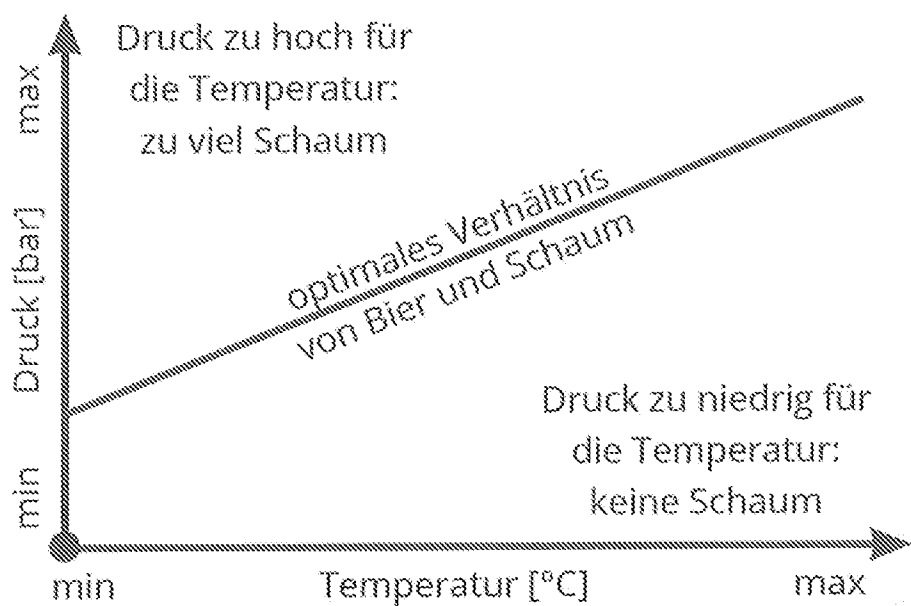


Fig.4

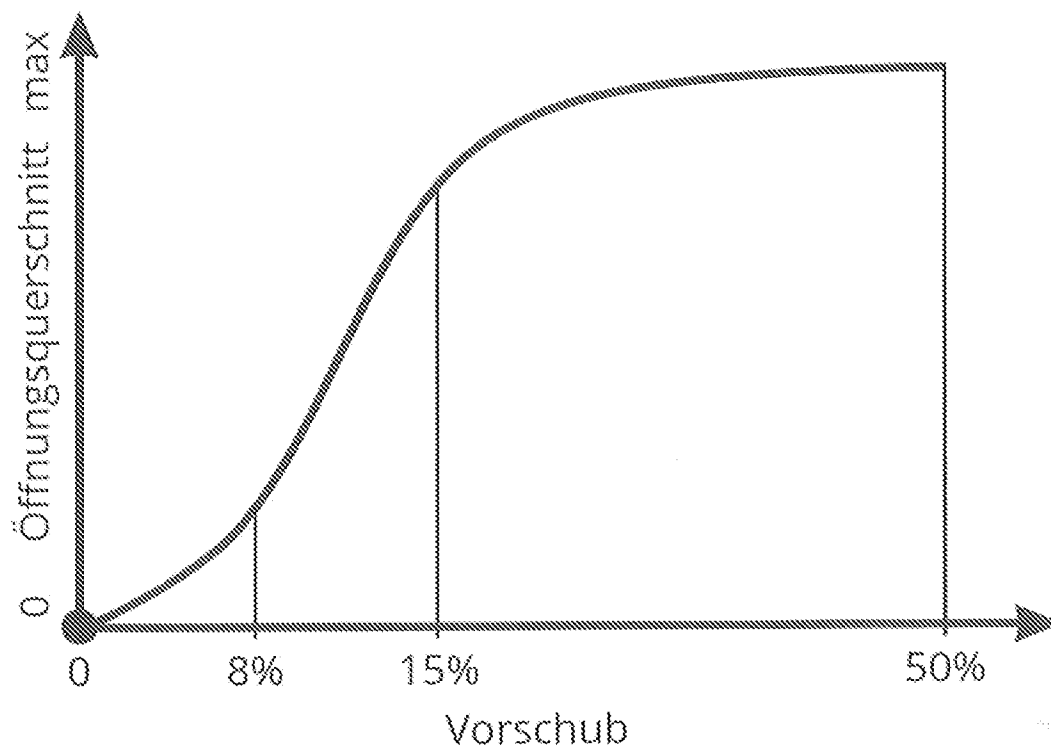


Fig.5

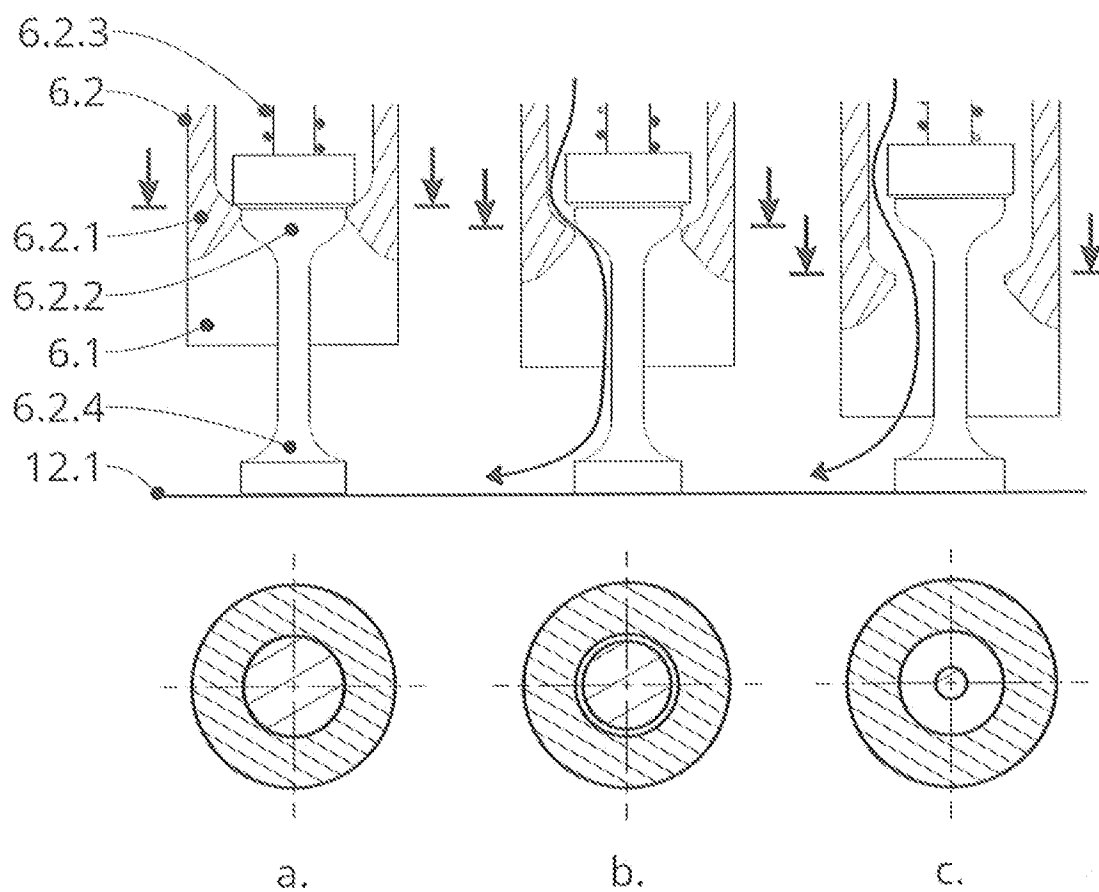


Fig. 6

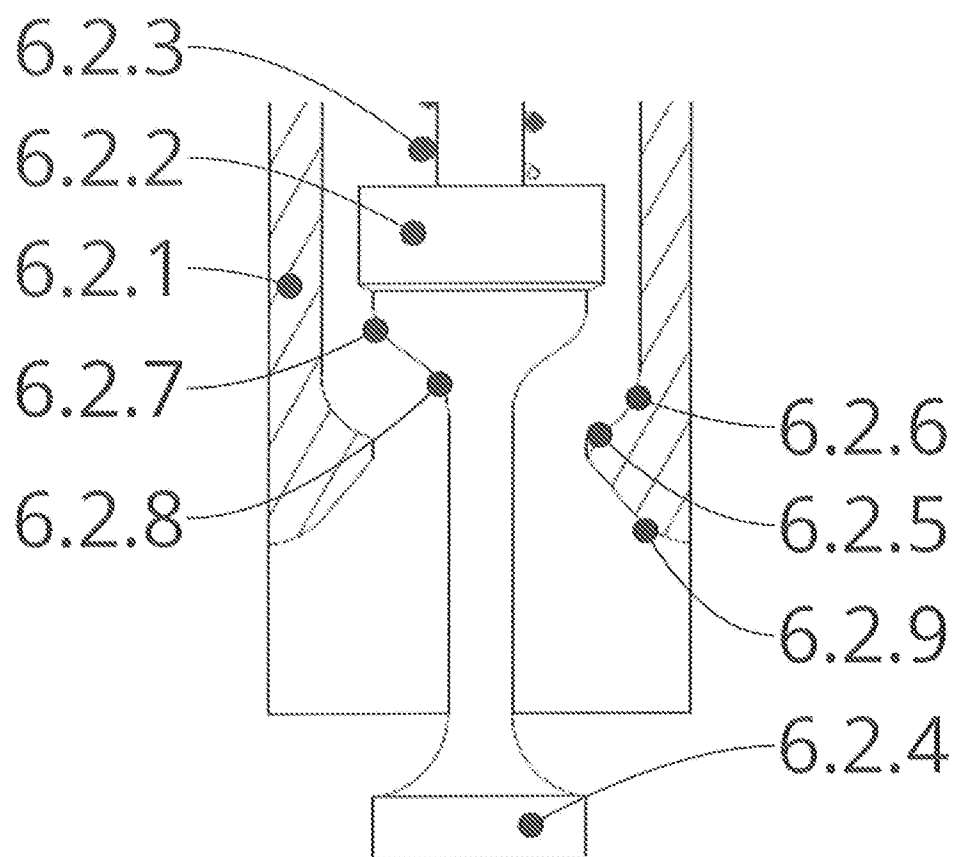


Fig. 7