



österreichisches  
patentamt

(10) **AT 413 070 B 2005-11-15**

(12)

## Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1074/2001 (51) Int. Cl.<sup>7</sup>: A23L 2/54  
(22) Anmeldetag: 2001-07-10  
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-04-15  
(45) Ausgabetag: 2005-11-15

- (56) Entgegenhaltungen:  
JP 11300365A US 4850269A  
US 6063295A

- (73) Patentinhaber:  
BIRGLECHNER GEORG  
A-4840 VÖCKLABRUCK,  
OBERÖSTERREICH (AT).  
EGGELAAR JOOP  
D-84494 NEUMARKT-ST. VEIT (DE).  
SCHOSSLEITNER ANTON  
A-4840 VÖCKLABRUCK,  
OBERÖSTERREICH (AT).

### (54) **VORRICHTUNG ZUR GASEINTRAGUNG, INSBESONDERE VON SAUERSTOFF, IN EINE FLÜSSIGKEIT**

- (57) Es wird eine Vorrichtung zur Gaseintragung, insbesondere von Sauerstoff, in eine Flüssigkeit mit einem über ein Druckminderungsventil (8) und ein Rückschlagventil (7) an eine Gasflasche angeschlossenen Druckbehälter (1), der wenigstens eine mit einem Flüssigkeitszulauf (5) verbundene Sprühdüse (2) im Kopfbereich und eine vom Bodenbereich ausgehende, mit einem Entnahmeventil (10) versehene Entnahmeleitung (9) für die Flüssigkeit aufweist, und mit einer an einem Füllstandsgeber (14) für die Flüssigkeit im Druckbehälter (1) angeschlossenen Steuereinrichtung (12) beschrieben, die ein im Flüssigkeitszulauf (5) vorgesehenes Zulaufventil (4) in Abhängigkeit vom Unter- bzw. Überschreiten einer vorgegebenen unteren und oberen Füllstandshöhe ansteuert. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß die zur Flüssigkeitsentnahme betätigbare Steuereinrichtung (12) neben dem Zulaufventil (4) auch das Entnahmeventil (10) in Abhängigkeit vom Unter- bzw. Überschreiten der vorgegebenen Füllstandshöhen ansteuert.

AT 413 070 B 2005-11-15

DVR 0078018

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Gaseintragung, insbesondere von Sauerstoff, in eine Flüssigkeit mit einem über ein Druckminderungsventil und ein Rückschlagventil an eine Gasflasche angeschlossenen Druckbehälter, der wenigstens eine mit einem Flüssigkeitszulauf verbundene Sprühdüse im Kopfbereich und eine vom Bodenbereich ausgehende, mit einem Entnahmeventil versehene Entnahmeleitung für die Flüssigkeit aufweist, und mit einer an einem Füllstandsgeber für die Flüssigkeit im Druckbehälter angeschlossenen Steuereinrichtung, die ein im Flüssigkeitszulauf vorgesehenes Zulaufventil in Abhängigkeit vom Unter- bzw. Überschreiten einer vorgegebenen unteren und oberen Füllstandshöhe ansteuert.

Um Trinkwasser mit Kohlensäure anreichern zu können, ist es bekannt (EP 0 960 573 A2), einen Druckbehälter vorzusehen, der kopfseitig eine Sprühdüse für den Zulauf des Trinkwassers aufweist, das über ein vom Boden des Druckbehälters ausgehendes Steigrohr entnommen werden kann. Da der Druckbehälter über ein Rückschlagventil und ein Druckminderungsventil an eine Kohlensäureflasche angeschlossen wird, ergibt sich im Kopfbereich des Druckbehälters ein Gaspolster, über den der Wasserzulauf gesteuert wird. Das über die Sprühdüse in den Gaspolster eingespritzte Wasser nimmt Kohlensäure auf und vergrößert die Füllstandshöhe im Druckbehälter, wodurch das für den Gaspolster verbleibende Volumen im Druckbehälter verringert wird. Der damit verbundene Druckanstieg vermindert den Wasserzulauf, der gesperrt wird, sobald der Innendruck des Druckbehälters den Wasserdruck in der Zuleitung übersteigt. Mit einer Entnahme kohlensäurehaltigen Wassers entspannt sich der Druckpolster, so daß Wasser über die Zuleitung nachfließen kann. Sinkt bei einer entsprechenden Wasserentnahme der Gasdruck im Druckbehälter unter den über das Druckminderungsventil vorgegebenen Anschlußdruck der Kohlensäure ab, so strömt Kohlensäure aus der Gasflasche in den Druckbehälter nach, bis das Rückschlagventil die Gaszufuhr sperrt. Nachteilig bei dieser konstruktiv einfachen Steuerung der bekannten Vorrichtung zum Eintragen von Kohlensäure in Trinkwasser ist vor allem, daß bei der Entnahme größerer Wassermengen der Verbrauch an Kohlensäure unverhältnismäßig ansteigt, weil die Gefahr besteht, daß nicht gelöste Kohlensäure über das Steigrohr aus dem Druckbehälter entweicht. Außerdem treten vergleichsweise große Schwankungen hinsichtlich des Gasdruckes auf, was eine ungleichmäßige Gaseintragung zur Folge hat. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, daß der Druck des Wassers in der Zuleitung den maximalen Gasdruck im Druckbehälter bestimmt und sich daher Schwankungen im Wasserdruck unmittelbar auf die Gaseintragung auswirken.

Darüber hinaus ist es bei einer Vorrichtung zur Kohlensäureeintragung in Flüssigkeiten bekannt (US 4 850 269 A), ein im Flüssigkeitszulauf vorgesehenes, über einen Schwimmer betätigbares Zulaufventil vorzusehen, das bei einer unteren Füllstandshöhe der Flüssigkeit im Druckbehälter geöffnet und bei einer oberen Füllstandshöhe geschlossen wird. Die mit Kohlensäure angereicherte Flüssigkeit wird über ein Entnahmeventil aus dem Druckbehälter entnommen, und zwar unabhängig vom jeweiligen Füllstand. Die Steuerung des Überlaufventils erfolgt in Abhängigkeit von vorgegebenen, oberen und unteren Füllstandswerten so, daß beim Erreichen des oberen Füllstandes das Überlaufventil geöffnet wird, um Wasser aus dem Druckbehälter abzulassen, bis der untere Füllstand erreicht ist. Da die Überlaufleitung in der Höhe des unteren Füllstandes endet, kann durch ein Weiterlaufen eines Luftverdichters Luft aus dem Druckbehälter über das Überlaufventil abgeleitet werden, um den Luftpolster innerhalb des Druckbehälters mit sauerstoffreicher Luft zu ergänzen. Die Austragsleitung für das mit Sauerstoff angereicherte Wasser mündet im Bodenbereich und wird unabhängig vom Überlaufventil betätigt, so daß nicht sichergestellt werden kann, daß der Wasserspiegel nicht unter den unteren Füllstand zur Steuerung des Überlaufventils absinkt.

Schließlich ist es bekannt (JP 11 300 365 A), den Druck und den Füllstand in einem Behälter zur Gaseintragung in eine Flüssigkeit dadurch konstant zu halten, daß sowohl der Gasauslaß als auch der Flüssigkeitsauslaß entsprechend gesteuert werden. Dies setzt allerdings einen kontinuierlichen Flüssigkeitsdurchlauf voraus.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Gaseintragung, insbeson-

dere von Sauerstoff, in eine Flüssigkeit so auszugestalten, daß unter weitgehend konstanten Gaseintragsbedingungen ein geringer Gasverbrauch und daher ein hoher Wirkungsgrad gewährleistet werden können.

5 Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, daß die zur Flüssigkeitsentnahme betätigbare Steuereinrichtung neben dem Zulaufventil auch das Entnahmeventil in Abhängigkeit vom Unter- bzw. Überschreiten der vorgegebenen Füllstandshöhen ansteuert.

10 Da zufolge dieser Maßnahmen nicht nur der Flüssigkeitszulauf sondern auch die Flüssigkeitsentnahme über die vorgesehene Steuereinrichtung in Abhängigkeit von der Füllstandshöhe gesteuert wird, kann in einfacher Weise sichergestellt werden, daß nach einer ersten Inbetriebnahme der Vorrichtung im Druckbehälter ein Mindestflüssigkeitsstand erreicht ist, der ein Entweichen des einzutragenden Gases aus dem Behälter über die Entnahmeleitung auch im Störfall ausschließt. Dazu kommt noch, daß die Vorrichtung vom jeweiligen Druck der zulaufenden  
15 Flüssigkeit unabhängig ist, wenn ein den Gasdruck übersteigender Mindestdruck für die zulaufende Flüssigkeit sichergestellt werden kann. Wegen der vergleichsweise geringen Druckanforderungen vor allem für einen Sauerstoffeintrag können diese Zulaufbedingungen für die zu behandelnde Flüssigkeit, im allgemeinen Trinkwasser, ohne Schwierigkeiten eingehalten werden.  
20

Obwohl der zur Erfassung des jeweiligen Füllstandes erforderliche Füllstandsgeber unterschiedlich aufgebaut sein kann - es kommt ja lediglich auf die Erfassung des Füllstandes und nicht auf die Art der Erfassung an -, ergeben sich besonders einfache Konstruktionsverhältnisse, wenn  
25 der Füllstandsgeber in an sich bekannter Weise aus wenigstens einem auf einer Führungsstange im Druckbehälter verschiebbar gehaltenen Schwimmer besteht, der beim Unter- bzw. Überschreiten der vorgegebenen Füllstandshöhen einen Steuerschalter betätigt. Da im allgemeinen davon ausgegangen werden kann, daß die Zulaufmenge die Entnahmemenge der Flüssigkeit übersteigt, braucht das Zulaufventil beim Öffnen des Entnahmeventils erst geöffnet zu werden,  
30 wenn der Füllstand der Flüssigkeit im Druckbehälter die vorgegebene untere Füllstandshöhe erreicht, weil dann mit dem Zuschalten des Flüssigkeitszulaufes der Füllstand im Druckbehälter ansteigt. Verringert sich allerdings die Flüssigkeitszulaufmenge in einem Störfall unter die Entnahmemenge, so besteht die Gefahr, daß der Druckbehälter soweit entleert wird, daß mit der Flüssigkeit nicht gelöstes Gas über die Entnahmeleitung entweichen kann. Dieser Störfall wird  
35 dadurch berücksichtigt, daß das Entnahmeventil gesperrt wird, wenn der Füllstand unter einen entsprechenden Schwellwert absinkt. Zu diesem Zweck können auf der Führungsstange zwei jeweils zwischen oberen und unteren Anschlägen verschiebbare Schwimmer gelagert werden, von denen der obere die Steuerung des Zulaufventiles und der untere die des Entnahmeventiles übernehmen. Selbstverständlich könnten auch drei vorgegebene Füllstandshöhen über  
40 einen einzigen Schwimmer überwacht werden, was jedoch einen größeren Konstruktionsaufwand mit sich bringt.

Da die Durchflußmenge für die entnommene Flüssigkeit weitgehend konstant gehalten werden soll, wird in der Entnahmeleitung eine Drossel für die Flüssigkeitsströmung vorgesehen. Solche  
45 Drosseln werden üblicherweise durch eine örtliche Querschnittsverengung gebildet. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß solche Drosselstellen zu einer teilweisen Entgasung der Flüssigkeit führen, wenn nicht besondere Maßnahmen getroffen werden. Um trotz dieses Umstandes mit einfachen Konstruktionsmitteln eine Drosselung ohne Gefahr einer teilweisen Entgasung der Flüssigkeit zu ermöglichen, kann an das Entnahmeventil eine Auslaufleitung mit einem gegen-  
50 über der Entnahmeleitung kleineren Durchmesser angeschlossen werden, so daß sich der Strömungswiderstand in der Auslaufleitung nicht nur aufgrund des kleineren Durchmessers, sondern auch zufolge der an die der geforderten Drosselung anpaßbaren Länge erhöhen läßt. Mit solchen Auslaufleitungen angepaßter Länge kann jede Entgasungsgefahr einfach unterbunden werden. Um nicht eine durch den verringerten Durchmesser größere Auslaufgeschwindigkeit für die entnommenen Flüssigkeit in Kauf nehmen zu müssen, kann sich der Durchmesser  
55

der Auslaufleitung zum Auslaßende hin stufenweise vergrößern, wodurch wiederum eine sonst auftretende Neigung zur teilweisen Entgasung vermieden wird.

In der Figur 1 ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt, und zwar wird eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Gaseintragung, insbesondere von Sauerstoff, in eine Flüssigkeit in einem schematischen Blockschaltbild gezeigt.

Die Vorrichtung zur Gaseintragung in eine Flüssigkeit besteht gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Druckbehälter 1, der in seinem Kopfbereich eine Sprühdüse 2 aufweist, die über ein Rückschlagventil 3 und ein Zulaufventil 4 an einen Flüssigkeitszulauf 5 angeschlossen ist. Der Druckbehälter 1 wird über eine Gasflasche 6 mit Druckgas beaufschlagt, wobei der Anschluß des Druckbehälters 1 an die Gasflasche 6 über ein Rückschlagventil 7 und ein Druckminderungsventil 8 erfolgt, um einen vergleichsweise kleinen Mindestdruck im Druckbehälter 1 vorgeben zu können. Dieser Druck kann je nach dem geforderten Anreicherungsgrad zwischen 1 und 4 bar eingestellt werden. Die Entnahme der mit Gas angereicherten Flüssigkeit erfolgt über eine Entnahmeleitung 9, die als Steigrohr ausgebildet und mit einem Entnahmeventil 10 versehen ist. Auf der Ablaufseite des Entnahmeventils 10 schließt an die Entnahmeleitung 9 eine Auslaufleitung 11 an, die einen kleineren Durchmesser als die Entnahmeleitung 9 aufweist und eine Drosselfunktion aufgrund des zufolge der gewählten Länge in Verbindung mit dem kleineren Durchmesser erhöhten Strömungswiderstandes ausübt. Damit die durch die Auslaufleitung 11 bedingte Vergrößerung der Strömungsgeschwindigkeit nicht eine entsprechend hohe Auslaufgeschwindigkeit der entnommenen Flüssigkeit nach sich zieht, kann die Auslaufleitung 11 zum Auslaßende hin eine stufenweise Vergrößerung des Durchmessers erfahren, was jedoch aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt ist. So könnte beispielsweise der durchgehende Querschnitt der Auslaufleitung 11 gegen das Auslaßende hin zweimal um je das Zwei- bis Dreifache vergrößert werden.

Zur Betätigung des Zulaufventiles 4 und des Entnahmeventiles 10 ist eine Steuereinrichtung 12 mit einem Betätigungsschalter 13 vorgesehen, die an einen im Druckbehälter 1 angeordneten Füllstandsgeber 14 angeschlossen ist. Dieser Füllstandsgeber 14 besteht aus einer Führungstange 15 für zwei Schwimmer 16 und 17, die zwischen mit Steuerschaltern versehenen Anschlägen 18, 19 und 20 verlagerbar sind. Die Steuerschalter dieser Anschläge 18, 19, 20 beaufschlagen die Steuereinrichtung 12 im Sinne einer Füllstandsregelung über die Ventile 4 und 10 im Flüssigkeitszulauf 5 bzw. in der Entnahmeleitung 9. Über den Betätigungsschalter 13 wird die Steuereinrichtung 12 zur Flüssigkeitsentnahme angesteuert, indem das Entnahmeventil 10 geöffnet wird. Die Flüssigkeitsentnahme hat ein Absinken des Füllstandes zur Folge, bis entweder das Entnahmeventil 10 über den Betätigungsschalter 13 gesperrt wird oder der Schwimmer 16 den eine untere Füllstandshöhe bestimmenden Anschlag 19 erreicht, dessen Steuerschalter die Steuereinrichtung 12 im Sinne eines Öffnens des Zulaufventiles 4 beaufschlagt. Mit dem Öffnen des Flüssigkeitszulaufes 5 wird über die Sprühdüse 2 Flüssigkeit in den Druckbehälter 1 eingespritzt, und zwar in einer die Entnahmemenge übersteigende Menge, so daß der Flüssigkeitsstand wieder steigt, bis der Schwimmer 16 über den Steuerschalter des oberen Anschlages 18 das Zulaufventil 4 sperrt. Sinkt beim Absinken des Flüssigkeitsstandes im Druckbehälter 1 der Gasdruck im Druckbehälter 1 unter das über das Druckminderungsventil 8 eingestellte Druckniveau, so wird aus der Gasflasche 6 Gas in den Druckbehälter 1 nachgefüllt, bis das Rückschlagventil 7 diese Gasförderung sperrt. Für die in den Druckbehälter 1 über die Sprühdüse 2 eingespritzte Flüssigkeit steht somit stets eine ausreichende Gasmenge in einem wirtschaftlich vorteilhaften Druckniveau zur Verfügung, um einen guten Sauerstoffeintrag in die versprühte Flüssigkeit zu gewährleisten.

Kann in einem Störfall beim Absinken des Füllstandes unter die durch den Anschlag 19 bestimmte untere Füllstandshöhe die entnommene Flüssigkeit nicht mehr über den Flüssigkeitszulauf 5 ersetzt werden, so wird der weiter absinkende Füllstand durch den Schwimmer 17 erfaßt, wobei beim Anschlagen des Schwimmers 17 am unteren Anschlag 20 dessen Steuerschalter über die Steuereinrichtung 12 ein Sperren des Entnahmeventiles 10 veranlaßt, so daß der

Füllstand der Flüssigkeit nicht unter diesen unteren Grenzwert absinken kann. Damit ist eine Mindestfüllstandshöhe gewährleistet, die einen Austritt ungelösten Gases durch die Entnahmeleitung 9 ausschließt.

- 5 Da die Handhabung der Vorrichtung ausschließlich über den Betätigungsschalter 13 erfolgt, der vorzugsweise als Tastschalter ausgebildet ist, wird beim Betätigen dieses Tastschalters mit Gas angereicherte Flüssigkeit entnommen, bis der Tastschalter 13 wieder losgelassen wird, wobei Fehlbedienungen ausgeschlossen werden können.
- 10 Trotz dieser einfachen Handhabung kann der Gasverbrauch bei einem hohen Wirkungsgrad der Gaseintragung niedrig gehalten werden. So konnten mit Hilfe einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer 0,5 l Gasflasche (Fülldruck 200 bar) ca. 2300 l Trinkwasser mit Sauerstoff angereichert werden, wobei der Sauerstoffgehalt des Wassers von 2 bis 8 mg Sauerstoff pro Liter auf mehr als 40 mg/l gesteigert werden konnte. Die Wasserzufuhr erfolgte über eine Wasserleitung bei einem Mindestwasserdruck von 3 bar. Das Druckminderungsventil 8 wurde auf einen Wert von 1,5 bar eingestellt.
- 15

### Patentansprüche:

20

1. Vorrichtung zur Gaseintragung, insbesondere von Sauerstoff, in eine Flüssigkeit mit einem über ein Druckminderungsventil und ein Rückschlagventil an eine Gasflasche angeschlossenen Druckbehälter, der wenigstens eine mit einem Flüssigkeitszulauf verbundene Sprühdüse im Kopfbereich und eine vom Bodenbereich ausgehende, mit einem Entnahmeventil versehene Entnahmeleitung für die Flüssigkeit aufweist, und mit einer an einem Füllstandsgeber für die Flüssigkeit im Druckbehälter angeschlossenen Steuereinrichtung, die ein im Flüssigkeitszulauf vorgesehenes Zulaufventil in Abhängigkeit vom Unter- bzw. Überschreiten einer vorgegebenen unteren und oberen Füllstandshöhe ansteuert, *dadurch gekennzeichnet*, daß die zur Flüssigkeitsentnahme betätigbare Steuereinrichtung (12) neben dem Zulaufventil (4) auch das Entnahmeventil (10) in Abhängigkeit vom Unter- bzw. Überschreiten der vorgegebenen Füllstandshöhen ansteuert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Füllstandsgeber (14) in an sich bekannter Weise, aus wenigstens einem auf einer Führungsstange (15) im Druckbehälter (1) verschiebbar gehaltenen Schwimmer (16, 17) besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß auf der Führungsstange (15) zwei jeweils zwischen oberen und unteren Anschlägen (18, 19, 20) verschiebbare Schwimmer (16, 17) gelagert sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, daß an das Entnahmeventil (10) eine Auslaufleitung (11) mit einem gegenüber der Entnahmeleitung (9) kleineren Durchmesser angeschlossen ist.
- 45 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, daß sich der Durchmesser der Auslaufleitung (11) zum Auslaßende hin stufenweise vergrößert.

### Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

50

55

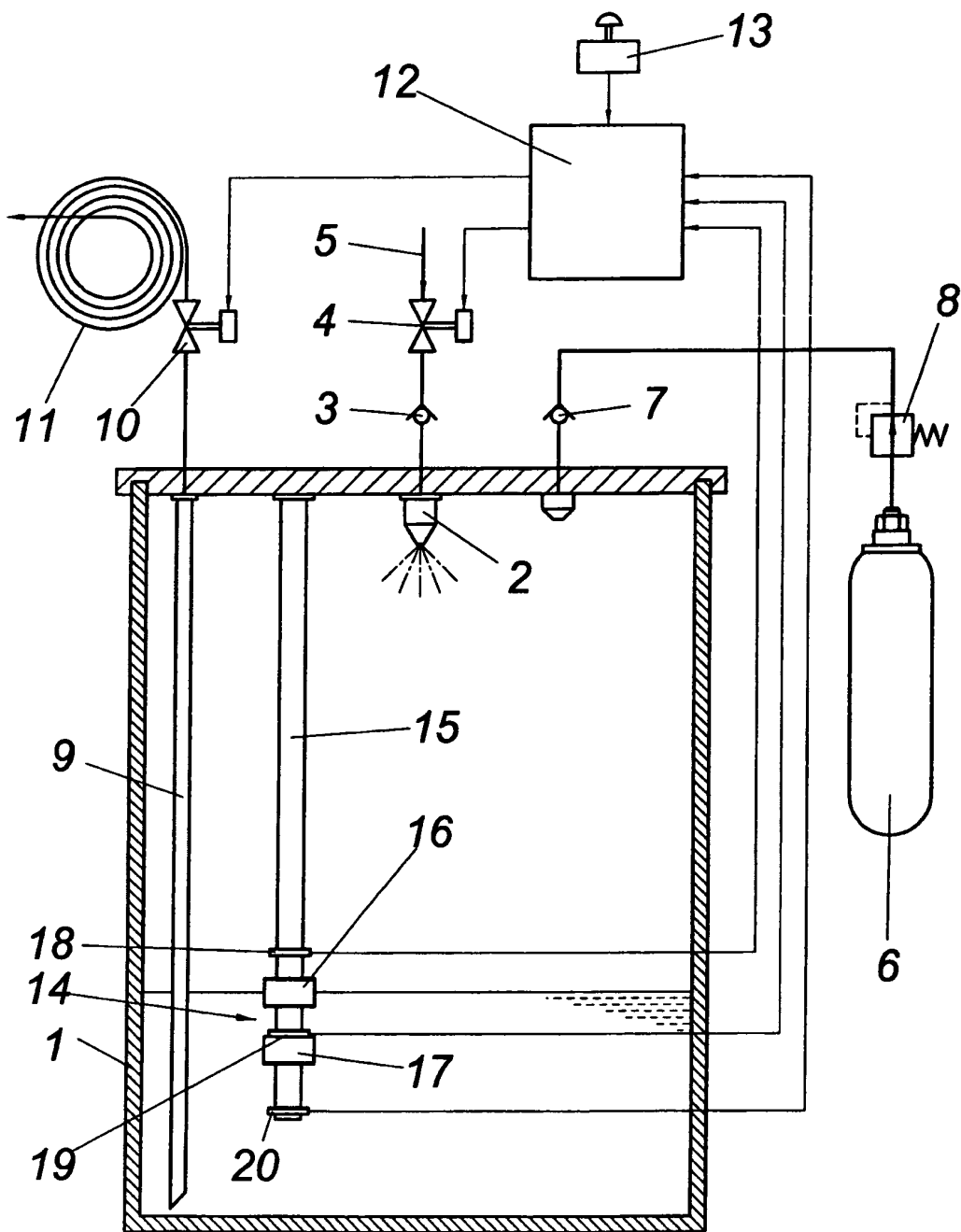


Fig. 1