



CH 675697 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 675697 A5

51 Int. Cl.⁵: B 01 F 5/04
B 28 B 1/50

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 3600/88

73 Inhaber:
Sandoz AG, Basel

22 Anmeldungsdatum: 26.09.1988

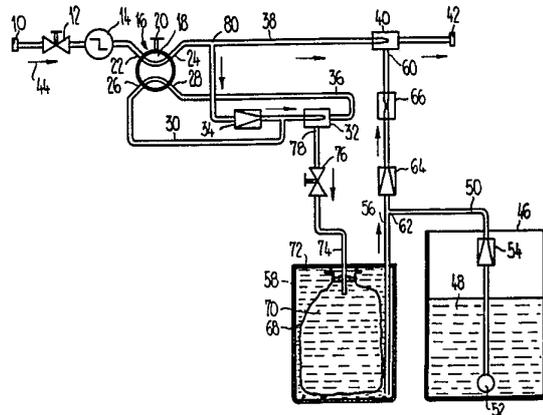
24 Patent erteilt: 31.10.1990

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.10.1990

72 Erfinder:
Ellenberger, Peter, Feldmeilen

54 **Verfahren zum Mischen von zwei Flüssigkeiten, Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und Anwendung des Verfahrens.**

57 Einer über einen Anschluss (10), einen Absperrhahn (12), ein Druckminderventil (14) und eine Umschaltvorrichtung (16) zugeführten ersten Flüssigkeit wird in einer Mischkammer (40) über eine Zumischleitung (60) eine zweite Flüssigkeit zugeführt. Um ein konstantes Mischungsverhältnis zu gewährleisten, wird die zweite Flüssigkeit einem Strahl der ersten Flüssigkeit in der Mischkammer (40) unter Druck zugemischt. Da die zweite Flüssigkeit (48) aus einem Vorratsbehälter (46) entnommen wird, wird sie mittels der ersten Flüssigkeit in einem als Druckübertrager dienenden Arbeitsbehälter (58) unter Druck gesetzt, so dass keine weitere Energiequelle zur Erzeugung des Druckes für die zweite Flüssigkeit erforderlich ist.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 5 sowie eine Anwendung nach dem Oberbegriff des Anspruches 12.

Zur kontinuierlichen Vermischung von zwei Flüssigkeiten in einem Flüssigkeitsstrahl ist es bekannt, eine Strahlpumpe einzusetzen, wobei die unter Druck stehende Flüssigkeit einen Strahl erzeugt, durch den die zweite, nicht unter Druck stehende Flüssigkeit angesaugt wird. Bei diesem bekannten Verfahren hat es sich gezeigt, dass es praktisch unmöglich ist, ein konstantes Mischungsverhältnis zu erzielen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Mischen von zwei Flüssigkeiten zu schaffen, die ein konstantes Mischungsverhältnis gewährleisten.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die in den kennzeichnenden Teilen der Ansprüche 1 und 5 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die Erfindung wird die zweite Flüssigkeit ebenfalls wie die erste unter Druck zugeführt, ohne Fremdenergie zu beanspruchen. Ein konstantes Mischungsverhältnis lässt sich insbesondere dadurch gewährleisten, dass die unter Druck erfolgende Zuführung der zweiten Flüssigkeit nicht von einer Saughöhe abhängig ist, wie das bei einer Strahlpumpe und sinkendem Flüssigkeitsspiegel der Fall ist. Bemerkenswert ist auch die Tatsache, dass durch die unter Druck erfolgende Zuführung der zweiten Flüssigkeit Viskositätsschwankungen nur noch eine untergeordnete Rolle spielen. Durch die erfindungsgemässe Lösung lässt sich bei der Herstellung von Schaumbeton infolge der konstanten Zumischung eines schaumbildenden Zusatzmittels zum Anmachwasser eine äusserst gleichmässige Porenstruktur des Schaumbetons erzielen. Dies gibt insbesondere dem Architekten die Gewissheit, dass die berechnete Festigkeit des Schaumbetons auch eingehalten werden kann.

Durch eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung nach Anspruch 2 ist der an der Zumischstelle erzielte Druck weitgehend unabhängig von der Leitungslänge der zweiten Flüssigkeit bis zur genannten Stelle. Zur Erzielung der im Anspruch 2 beanspruchten Verdrängung ist insbesondere eine Ausführung nach den Ansprüchen 3 und 4 vorteilhaft.

Bei einer Ausführungsform nach Anspruch 5 besteht die Möglichkeit, die bewegliche Trennwand entweder als Balgen nach Anspruch 10 oder als Kolben auszubilden, der in einem Zylinder geführt ist.

Durch eine bevorzugte Ausführungsform nach Anspruch 7 lässt sich die bewegliche Trennwand ohne manuellen Eingriff zurückholen, um den Arbeitsbehälter erneut mit der zweiten Flüssigkeit zu füllen. Nach Anspruch 8 lässt sich für diesen Zweck ebenfalls der Druck der ersten Flüssigkeit ausnutzen.

Durch eine bevorzugte Ausführungsform nach

Anspruch 9 ist es möglich, das Zurückholen der beweglichen Trennwand zum erneuten Füllen des Arbeitsbehälters auszunutzen.

Anspruch 11 gibt an, mit welchem Mittel die Umschaltvorrichtung vorzugsweise realisiert werden kann.

Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigt

5 Fig. 1 eine Vorrichtung zum Mischen von zwei Flüssigkeiten während des Füllens des Arbeitsbehälters und

10 Fig. 2 die Vorrichtung nach der Figur 1 während des Mischvorganges.

15 Die in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung dient zum Mischen von zwei Flüssigkeiten, von denen die erste unter einem über dem atmosphärischen Druck liegenden Überdruck steht und die zweite einem Behälter entnommen wird. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die erste Flüssigkeit einem Leitungsnetz entnommenes Leitungswasser, während es sich bei der zweiten Flüssigkeit um ein Zusatzmittel handelt. Das Leitungswasser mit dem zugemischten Zusatzmittel kann insbesondere als Anmachwasser zur Herstellung von Beton oder Mörtel dienen. Soll das Anmachwasser zur Herstellung von Schaumbeton dienen, dann ist das Zusatzmittel ein schaum erzeugendes Mittel. Die dargestellte Vorrichtung zeigt jedoch nur die zum Mischen erforderlichen Elemente, denen nicht dargestellte schaum erzeugende Elemente nachgeschaltet werden.

20 Gemäss Figur 1 weist die Vorrichtung einen Wasserleitungsanschluss 10 auf, dem der Reihe nach ein Absperrhahn 12 sowie ein Druckminderventil 14 nachgeschaltet sind. Das Druckminderventil 14 ist beispielsweise auf 2 bar eingestellt. Dem Druckminderventil 14 folgt ein Vierweghahn 16 als Umschaltvorrichtung, dessen Kücken 18 einen x-förmigen Durchlass aufweist. Zur Betätigung von Hand weist der Hahn 16 einen Handgriff 20 auf. Die vier Anschlüsse des Hahnes 16 sind mit 22, 24, 26 und 28 bezeichnet. In der Figur 1 nimmt das Kücken 18 eine Stellung ein, in der es die Anschlüsse 22 mit 26 sowie 24 mit 28 verbindet. Demzufolge ist der Ausgang des Druckminderventils 14 über die Anschlüsse 22 und 26 des Hahnes 16 sowie über eine Leitung 30 mit einer als Injektor dienenden Wasserstrahlpumpe 32 sowie einem ersten Rückschlagventil 34 verbunden. Der Ausgang der Wasserstrahlpumpe 32 führt über eine weitere Verbindungsleitung 36 sowie über die Anschlüsse 28 und 24 des Hahnes 16 und eine weitere Verbindungsleitung 38 zu einer als Injektor ohne Saugwirkung dienenden Mischkammer 40. Der Ausgang der Mischkammer 40 ist mit einem Anschluss 42 verbunden.

25 Als erste Flüssigkeit dient über den Anschluss 10 in Pfeilrichtung 44 zugeführtes Leitungswasser. Als zweite Flüssigkeit dient ein aus einem Vorratsbehälter 46 entnommenes Zusatzmittel 48. In das Vorratsbehälter 46 taucht eine Saugleitung 50 mit einem Filter 52 und einem zweiten Rückschlagventil 54. Zur Verbesserung der Übersicht sind das Filter 52 und das zweite Rückschlagventil 54 getrennt

dargestellt, obwohl diese beiden Elemente in der Regel eine Einheit bilden.

Die Saugleitung 50 mündet in eine Leitung 56, die einen als Druckübertrager dienenden Arbeitsbehälter 58 mit einer Zumischleitung 60 der Mischkammer 40 verbindet. Zwischen der Mündungsstelle 62 und der Zumischleitung 60 befinden sich ein drittes Rückschlagventil 64 sowie eine Drossel bzw. Blende 66.

Der Arbeitsbehälter 58 ist durch einen als bewegliche Trennwand ausbildenden Balgen 68 in zwei geschlossene Kammern 70 und 72 unterteilt. Die erste Kammer 70 ist mit der ersten Flüssigkeit, nämlich mit Leitungswasser, und die zweite Kammer mit der zweiten Flüssigkeit, nämlich mit dem Zusatzmittel 48, gefüllt. Die Füllung der Kammern 70 und 72 erfolgt ohne Luftpolster, so dass sich darin kein kompressibles Medium befindet. Dadurch ist eine unmittelbare Druckübertragung von der ersten Flüssigkeit auf die zweite Flüssigkeit gewährleistet. Die erste Kammer 70 ist über eine Druck- und Saugleitung 74 und einen zweiten Absperrhahn 76 mit einem dritten Anschluss 78 der Wasserstrahlpumpe 32 verbunden.

Nachfolgend wird die Funktion der Vorrichtung näher erläutert, deren als Umschaltvorrichtung dienender Vierweghahn 16 in der Figur 1 in der Stellung «Füllen» dargestellt ist. Gefüllt wird dabei der als Druckübertrager dienende Arbeitsbehälter 58 aus dem Vorratsbehälter 46 mit dem als zweite Flüssigkeit dienenden Zusatzmittel 48. Zu diesem Zweck fliesst das über den Anschluss 10 zugeführte Leitungswasser in Pfeilrichtung 44 durch die Wasserstrahlpumpe 32 zurück zum Vierweghahn 16 und durch die nicht in Betrieb befindliche Mischkammer 40 über den Ausgangsanschluss 42. Die Wasserstrahlpumpe 32 saugt über ihren dritten Anschluss 78 durch die Druck- und Saugleitung 74 das in der ersten Kammer 70 des Arbeitsbehälters 58 befindliche Wasser ab. Durch die daraus resultierende Zusammenziehung des Balgens 68 verkleinert sich die erste Kammer 70, wobei das Volumen der zweiten Kammer 72 zwangsläufig vergrössert wird, so dass das Zusatzmittel 48 aus dem Vorratsbehälter 46 über das Filter 52 und das zweite Rückschlagventil 54 in die zweite Kammer 72 gesaugt wird. Sobald die zweite Kammer 72 des Arbeitsbehälters 58 gefüllt ist, ist der Absperrhahn 12 zu schliessen. Wird nun der Vierweghahn 16 am Handgriff 20 in seine andere Position umgeschaltet, dann ist die Vorrichtung für den Mischvorgang gemäss Figur 2 betriebsbereit.

Anhand der Figur 2 wird nachfolgend der Mischvorgang erläutert. Das über den Anschluss 10 zugeführte Leitungswasser gelangt nach dem Öffnen des Absperrhahns 12 vom Anschluss 22 des Vierweghahns 16 zu dessen Anschluss 24. Die Hauptmenge fliesst über die Verbindungsleitung 38 durch die Mischkammer 40 zum Ausgangsanschluss 42. Eine am Abzweigpunkt 80 abgezwigte Wassermenge fliesst über das erste Rückschlagventil 34 durch die sich nicht in Betrieb befindliche Wasserstrahlpumpe 32 über deren dritten Anschluss 78 und den zweiten Absperrhahn 76 durch die Druck- und Saugleitung 74 in die erste Kammer

70 des Arbeitsbehälters 58. Dadurch wird das Zusatzmittel aus der zweiten Kammer 72 über die Leitung 56, das dritte Rückschlagventil 64 und die Drossel oder Blende 66 zur Mischkammer 40 verdrängt und darin dem Leitungswasser zugemischt. Das zweite Rückschlagventil 54 verhindert einen Rückfluss in den Vorratsbehälter 46.

Die beschriebene Wirkungsweise lässt deutlich erkennen, dass die zweite Flüssigkeit, nämlich das Zusatzmittel 48, der ersten Flüssigkeit, nämlich dem Leitungswasser, das in der Mischkammer 40 einen Strahl bildet, mittels Überdruck zugeführt wird. Mit Überdruck ist hierbei gemeint, dass es sich um einen höheren als den atmosphärischen Druck handelt, jedoch nicht um einen Überdruck gegenüber dem Druck der ersten Flüssigkeit. Die Mischkammer 40 ist als Injektor ohne Saugwirkung ausgebildet. Hinweise für eine solche Konstruktion lassen sich beispielsweise aus «Ullmann's Enzyklopädie der technischen Chemie», 4. Aufl, Bd 3, 1973 (Verlag Chemie, Weinheim) entnehmen. Dieser Band 3 zeigt beispielsweise auf Seite 172 Diagramme von Strahlpumpen, die eine solche Bemessung ermöglichen, dass an der Zumischleitung 60 der Mischkammer 40 keine Saugwirkung auftritt. Ferner wird auf das umfangreiche Literaturverzeichnis auf Seite 183 des betreffenden Werkes verwiesen.

Dass an der Zumischleitung 60 der Mischkammer 40 eine Saugwirkung unerwünscht ist, ist anhand der Figur 1 erkennbar. Beim Füllen des Arbeitsbehälters 58 mit dem Zusatzmittel 48 aus dem Vorratsbehälter 46 fliesst das in der Strahlpumpe 32 benötigte Wasser durch die Mischkammer 40 ab. Würde nun an der Zumischleitung 60 eine Saugwirkung entstehen, so würde Zusatzmittel über das dritte Rückschlagventil 64 und die Blende oder Drossel 66 unnötigerweise angesaugt werden.

Da die beiden Kammern 70 und 72 des Arbeitsbehälters 58 kein kompressibles Medium enthalten, lassen sich konstante Druckverhältnisse gewährleisten. Diese tragen dazu bei, dass ein konstantes Mischungsverhältnis gewährleistet ist.

Entscheidend ist in erster Linie die Tatsache, dass die Zumischung der zweiten Flüssigkeit unter einem Überdruck erfolgt. Dadurch ist das Mischungsverhältnis von keiner Saughöhe und auch kaum von der Viskosität der zweiten Flüssigkeit abhängig.

Der zweite Absperrhahn 76 ist zu schliessen, wenn die Vorrichtung entweder in der Stellung «Füllen» oder in der Stellung «Mischen» des Vierweghahnes 16 mit über den Wasserleitungsanschluss 10 zugeführtem Leitungswasser durchgespült werden soll.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Mischen von zwei Flüssigkeiten, von denen die erste unter einem über dem atmosphärischen Druck liegenden Überdruck steht, wobei durch die erste Flüssigkeit ein Strahl gebildet und die zweite Flüssigkeit dem Strahl zugemischt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Zumischung der zweiten Flüssigkeit unter einem Überdruck erfolgt, indem die zweite Flüssigkeit durch

Ausnutzung des Druckes der ersten Flüssigkeit unter Überdruck gesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderung der zweiten Flüssigkeit bis zur Zumischung durch Verdrängung erfolgt. 5

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Flüssigkeit diskontinuierlich in einen Arbeitsbehälter (58) gefüllt und mittels des Druckes der ersten Flüssigkeit aus dem Arbeitsbehälter (58) verdrängt wird. 10

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Arbeitsbehälter (58) mittels der ersten Flüssigkeit eine Pumpwirkung zum Ansaugen der zweiten Flüssigkeit aus einem Vorratsbehälter (46) erzeugt wird. 15

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem für die erste Flüssigkeit bestimmten Anschluss (10), der mit einem Mischorgan (40) verbunden ist, in das eine Zumischleitung (60) für die zweite Flüssigkeit (48) mündet, dadurch gekennzeichnet, dass die Zumischleitung (60) mit der Sekundärseite (72) eines Druckübertragers (58) verbunden ist, dessen Primärseite (70) mit dem Anschluss (10) für die erste Flüssigkeit verbindbar ist. 20
25

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckübertrager einen Arbeitsbehälter (58) aufweist, der durch eine bewegliche Trennwand (68) in zwei, die Primär- und die Sekundärseite bildende, geschlossene Kammern (70, 72) unterteilt ist. 30

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Primärseite eine Umschaltvorrichtung (16) vorgeschaltet ist, die die erste (70) der Kammern mit der Saugseite (78) einer Strahlpumpe (32) verbindet. 35

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlpumpe (32) über die Umschaltvorrichtung (16) mit dem Anschluss (10) für die erste Flüssigkeit verbindbar ist. 40

9. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zweiten (72) der Kammern zwei entgegengesetzt wirkende Rückschlagventile (54,64) vorgeschaltet sind, von denen das eine (64) in Durchlassrichtung auf die Zumischleitung (60) und das andere (54) in Durchlassrichtung vom Vorratsbehälter (46) für die zweite Flüssigkeit (48) auf die zweite Kammer (72) weist. 45

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegliche Trennwand (68) durch einen aus einem gummi-elastischen Werkstoff bestehenden Balgen gebildet ist. 50

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschaltvorrichtung (16) durch einen Vierweghahn mit einem Kücken (18) mit x-förmigem Durchlass gebildet ist. 55

12. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zur Erzeugung von Schaumbeton, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Flüssigkeit Anmachwasser und die zweite Flüssigkeit ein schaumbildendes Zusatzmittel ist und dass die miteinander vermischten Flüssigkeiten durch eine Schaumdüse einer Betonmasse zugeführt werden. 60
65

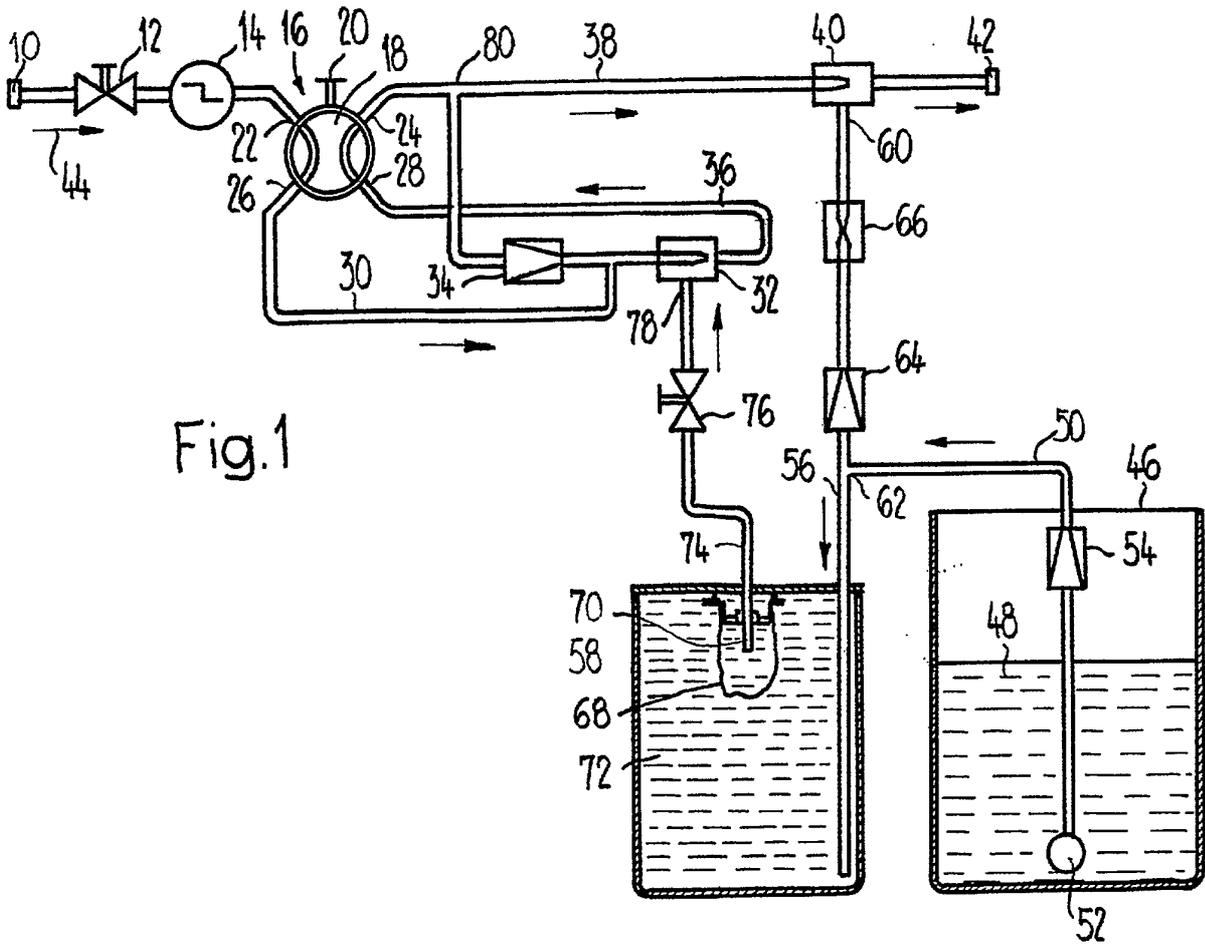


Fig. 1

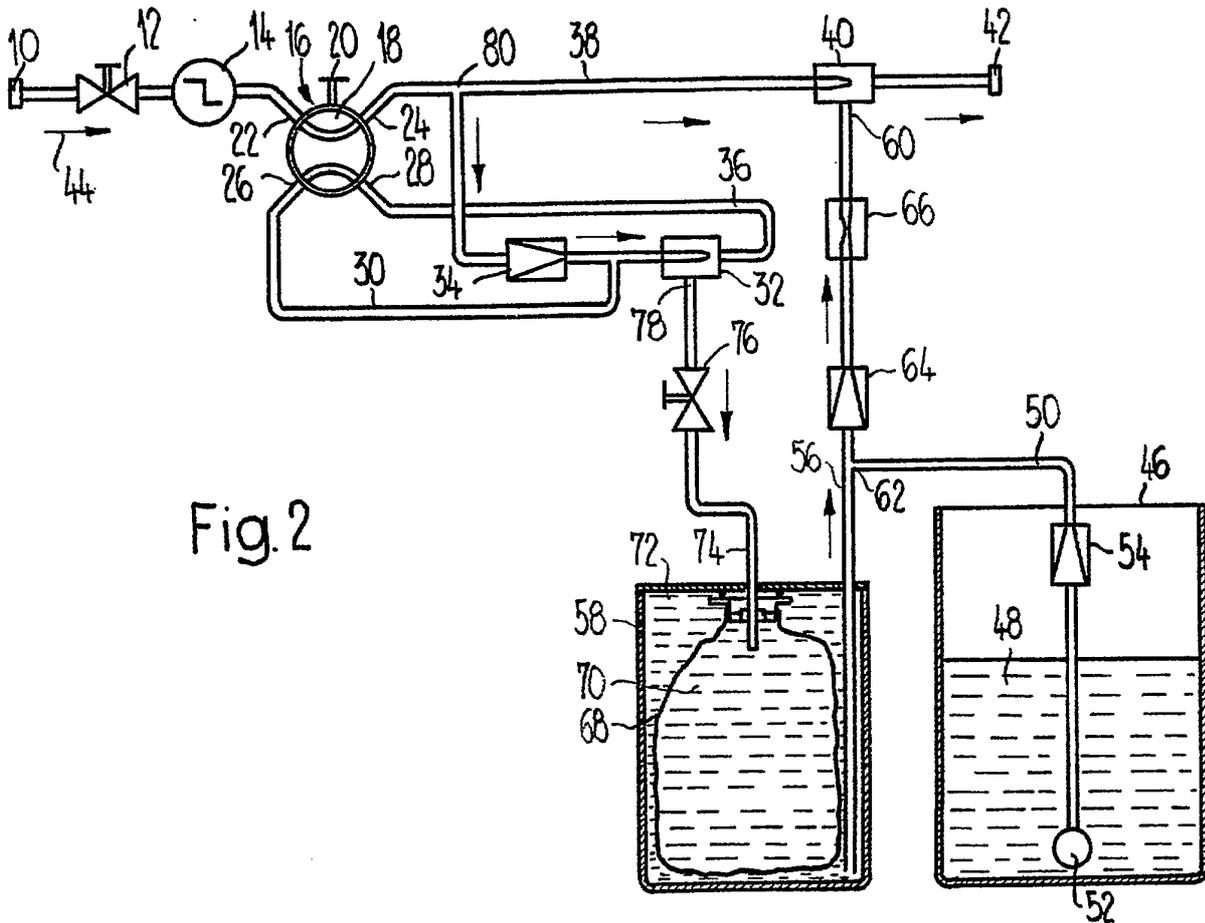


Fig. 2