



(10) **AT 516700 B1 2016-08-15**

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50386/2015 (51) Int. Cl.: **B23Q 11/10** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 12.05.2015 **B23Q 11/12** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2016 **B23Q 11/14** (2006.01)
B23B 27/10 (2006.01)
F16N 39/02 (2006.01)

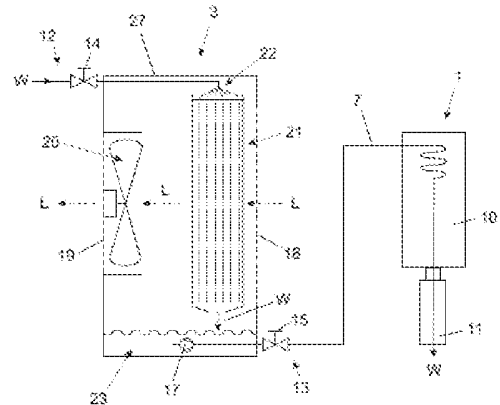
(56) Entgegenhaltungen:
US 1904412 A
DE 29822823 U1

(73) Patentinhaber:
Tyrolit - Schleifmittelwerke Swarovski K.G.
6130 Schwaz (AT)

(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
Christoph MMag. Dr.
Innsbruck

(54) **Anordnung aus wenigstens einem Schneid- oder Bohrwerkzeug, insbesondere Diamantwerkzeug, für die Betonbearbeitung und wenigstens einer Kühleinheit**

(57) Anordnung aus wenigstens einem Schneid- oder Bohrwerkzeug (1, 2), insbesondere Diamantwerkzeug, für die Betonbearbeitung und wenigstens einer Kühleinheit (3, 4, 5, 6, 8) zur Kühlung des wenigstens einen Schneid- oder Bohrwerkzeugs mittels einer Kühlflüssigkeit (W), insbesondere Wasser, wobei die wenigstens eine Kühleinheit (3,4,5,6,8) einen Zulauf (12) und einen Ablauf (13) für die Kühlflüssigkeit (W) aufweist, wobei die wenigstens eine Kühleinheit dazu ausgebildet ist, die Temperatur der über den Zulauf (12) in die Kühleinheit (3,4,5,6,8) fließenden Kühlflüssigkeit vor der Zufuhr der Kühlflüssigkeit über den Ablauf (13) der Kühleinheit (3,4,5,6,8) an das Schneid- oder Bohrwerkzeug (1,2) durch Verdunstung eines Teils der Kühlflüssigkeit durch direkten Kontakt mit Luft (L) zu senken.



AT 516700 B1 2016-08-15

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung aus wenigstens einem Schneid- oder Bohrwerkzeug, insbesondere Diamantwerkzeug, für die Betonbearbeitung und wenigstens einer Kühleinheit zur Kühlung des wenigstens einen Schneid- oder Bohrwerkzeugs mittels einer Kühlflüssigkeit, insbesondere Wasser, wobei die wenigstens eine Kühleinheit (3, 4, 5, 6, 8) einen Zulauf (12) und einen Ablauf (13) für die Kühlflüssigkeit (W) aufweist. Die Erfindung betrifft weiterhin die Verwendung einer Kühleinheit zur Kühlung wenigstens eines Schneid- oder Bohrwerkzeugs, insbesondere Diamantwerkzeugs, für die Betonbearbeitung mittels einer Kühlflüssigkeit, insbesondere Wasser, in einer erfindungsgemäßen Anordnung, sowie ein Verfahren zur Kühlung wenigstens eines Schneid- oder Bohrwerkzeugs, insbesondere Diamantwerkzeugs, für die Betonbearbeitung mittels einer Kühlflüssigkeit, insbesondere Wasser.

[0002] Bei der Betonbearbeitung, z.B. im kontrollierten Rückbau, kommen Schneid- oder Bohrwerkzeuge zum Einsatz, bei denen es wichtig ist eine ausreichende Kühlung vorzusehen, insbesondere dann, wenn es sich um Diamantwerkzeuge handelt, um eine Überhitzung der in den Schneidsegmenten enthaltenen Diamanten zu verhindern.

[0003] Es ist bekannt, für eine solche Kühlung Kühlwasser zu verwenden, welches über Teile der Schneid- oder Bohrwerkzeuge strömt.

[0004] Die US 1,904,412 A offenbart eine Vorrichtung zur Schmierung bzw. Kühlung von üblicherweise Gewindeschneidmaschinen, wobei ein Schmiermittel einem Behälter und in weiterer Folge über eine Pumpe und einer Rohrleitung der Maschine bzw. dem Werkzeug zugeführt wird. Anschließend wird das durch die Reibung erhitzte Schmiermittel über einen weiteren Behälter, eine Rohrleitung und einen Distributor auf vertikal nebeneinander angeordnete Kühlplatten verteilt. Ein Ventilator bläst zusätzlich Luft auf das durch die Hohlräume zwischen den Kühlplatten fließende Schmiermittel, bevor es in dem ersten Behälter aufgefangen wird und der Prozess von neuem beginnt.

[0005] Problematisch hat sich dabei nun herausgestellt, dass in warmen Ländern, wie z.B. Indien, die Temperaturen des Wassers, welches zum Kühlen verwendet wird, über den vorgegebenen Maxima liegen. Anstelle eines vorgegebenen maximalen Werts von z.B. 25°C können die Temperaturen des Kühlwassers weit darüber liegen, nämlich bis über 60°C. Dies hat eine reduzierte Schnittleistung sowie eine reduzierte Lebensdauer der Schneid- oder Bohrwerkzeuge zur Folge.

[0006] Die objektive technische Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, eine Anordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereit zu stellen, welche die vorbeschriebenen Probleme in einfacher Weise behebt und insbesondere dazu geeignet ist, in warmen Ländern eingesetzt zu werden. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Verwendung einer Kühleinheit in einer solchen Anordnung, sowie ein entsprechendes Verfahren zur Kühlung anzugeben.

[0007] Diese Aufgaben werden gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1, 14 und 15.

[0008] Es ist also vorgesehen, dass die wenigstens eine Kühleinheit der erfindungsgemäßen Anordnung dazu ausgebildet ist, die Temperatur der über den Zulauf in die Kühleinheit fließenden Kühlflüssigkeit vor der Zufuhr der Kühlflüssigkeit über den Ablauf der Kühleinheit an das Schneid- oder Bohrwerkzeug durch Verdunstung eines Teils der Kühlflüssigkeit durch direkten Kontakt mit Luft zu senken. Dieser physikalische Prozess wird auch als Verdampfungskühlung oder adiabatische Kühlung bezeichnet. Mit anderen Worten: Die wenigstens eine Kühleinheit ist als Verdunstungskühler ausgebildet.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass das wenigstens eine Schneid- oder Bohrwerkzeug und die wenigstens eine Kühleinheit räumlich voneinander getrennt sind. Durch diese räumliche Trennung ist es möglich, die Anordnung in flexibler Weise auf unterschiedliche Anwendungsfälle anzupassen. Z.B. ist eine Anordnung

denkbar aus wenigstens zwei Schneid- oder Bohrwerkzeugen, die mittels einer von wenigstens einer Kühleinheit bereitgestellten Kühlflüssigkeit kühlbar sind. Ein anderes Beispiel wäre eine Anordnung aus wenigstens einem Schneid- oder Bohrwerkzeug, das mittels einer von wenigstens zwei Kühleinheiten bereitgestellten Kühlflüssigkeit kühlbar ist. Dabei können die beiden Kühleinheiten entweder parallel oder in Reihe in Bezug auf das wenigstens eine Schneid- oder Bohrwerkzeug angeordnet werden (vgl. Fig. 3 und 4).

[0010] Im Falle einer solchen räumlichen Trennung von Schneid- oder Bohrwerkzeug und Kühleinheit ist es weiterhin vorteilhaft, wenn diese beiden Komponenten im Wesentlichen über wenigstens eine, vorzugsweise genau eine, Leitung für die Kühlflüssigkeit miteinander verbunden sind, da das bzw. die Schneid- oder Bohrwerkzeuge dann relativ unabhängig von der bzw. den Kühleinheiten handhabbar sind. Außerdem müssen die zum Einsatz kommenden Schneid- oder Bohrwerkzeuge gegenüber derzeitigen Systemen nicht dahingehend modifiziert werden, dass eine oder mehrere Kühleinheiten als Baueinheit in die Schneid- oder Bohrwerkzeuge integriert werden. Vielmehr ist es lediglich notwendig, eine oder mehrere Kühleinheiten in das System zur Bereitstellung der Kühlflüssigkeit modular und an die jeweiligen Anforderungen angepasst einzubinden.

[0011] Für den Fall, dass das wenigstens eine Schneid- oder Bohrwerkzeug und die wenigstens eine Kühleinheit im Wesentlichen über genau eine Leitung für die Kühlflüssigkeit miteinander verbunden sind, ergibt sich ein offenes Kühlflüssigkeitssystem - im Unterschied zu einem geschlossenen Kühlflüssigkeitskreislauf - welches eine oder mehrere Kühlflüssigkeitsquellen und eine oder mehrere Kühlflüssigkeitssenken aufweist. Eine einfache Art einer Kühlflüssigkeitssenke besteht darin, die Kühlflüssigkeit, z.B. wenn es sich um Wasser handelt, im Zuge der Schneid- oder Bohrtätigkeit in die Umwelt zu entlassen.

[0012] Zur Anbindung der wenigstens einen Kühleinheit in ein Kühlflüssigkeitssystem bietet es sich an, die wenigstens eine Kühleinheit mit einem Zulauf und einem Ablauf für die Kühlflüssigkeit zu versehen. Günstige Ausgestaltungen dieser Ausführungsform ergeben sich weiterhin dadurch, dass der Zu- und/oder Ablauf mit einem Ventil zur Regulierung der zu- bzw. ablaufenden Kühlflüssigkeitsmenge versehen ist, und dass das Ventil bevorzugt über einen Schalter, besonders bevorzugt über einen Schwimmschalter regelbar ist. Ein solcher Schwimmschalter begünstigt die drucklose Ausbildung der wenigstens einen Kühleinheit. Die Kühlflüssigkeit strömt in diesem Fall aufgrund der Schwerkraft durch die Kühleinheit. Hierzu müssen Zu- und Abfluss jedoch mittels entsprechender Ventile aufeinander abgestimmt werden, was durch das Vorsehen eines Schwimmschalters, der beispielsweise in einer Sammelvorrichtung zur Ansammlung der gekühlten Flüssigkeit angeordnet ist und je nach Höhe der angesammelten Kühlflüssigkeit den Zufluss über das entsprechende Ventil regelt, in einfacher Weise möglich ist.

[0013] Insbesondere bei einer räumlichen Trennung von Kühleinheit und Schneid- bzw. Bohrwerkzeug bietet es sich an, wenn die Anordnung wenigstens eine Pumpe zur Beförderung der Kühlflüssigkeit von der wenigstens einen Kühleinheit zum wenigstens einen Schneid- oder Bohrwerkzeug umfasst, wobei die wenigstens eine Pumpe vorzugsweise im Inneren der wenigstens einen Kühleinheit angeordnet ist.

[0014] Um die Funktionsweise der wenigstens einen Kühleinheit im Hinblick auf die Absenkung der Temperatur der Kühlflüssigkeit durch Verdunstung eines Teils der Kühlflüssigkeit durch direkten Kontakt mit Luft zu verbessern, kann es vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Kühleinheit einen Eintritt und einen Austritt für Luft aufweist, wobei zwischen Eintritt und Austritt vorzugsweise eine Luftfördereinheit angeordnet ist, um einen Luftstrom zwischen Eintritt und Austritt herbeizuführen, und/oder dass die wenigstens eine Kühleinheit eine Wärmetauscher-Einheit zur Ausbildung des direkten Kontakts zwischen der Kühlflüssigkeit und der Luft umfasst, wobei die wenigstens eine Kühleinheit in diesem Fall günstiger Weise eine Vorrichtung zur Verteilung der Kühlflüssigkeit über der Wärmetauscher-Einheit umfasst.

[0015] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Wärmetauscher-Einheit besteht darin, dass die die Wärmetauscher-Einheit wenigstens eine erste und eine zweite Kammer umfasst, wobei die erste Kammer dazu ausgebildet ist, einen Teil der Kühlflüssigkeit durch direkten Kontakt mit Luft

zu verdunsten, und die zweite Kammer dazu ausgebildet ist, von einem Teil der Kühlflüssigkeit ohne Verdunstung durchströmt zu werden, wobei die erste und die zweite Kammer vorzugsweise durch Kühllamellen miteinander verbunden sind. Bei einer solchen Konfiguration wird die Temperatur desjenigen Teils der Kühlflüssigkeit, der durch die zweite Kammer strömt, indirekt durch die Verdunstung des in die erste Kammer eingeleiteten Teils der Kühlflüssigkeit gesenkt. Auf diese Weise kann die Kühleinheit pumpenlos realisiert werden, da in den kühlflüssigkeitsführenden Kanälen der Druck der Kühlflüssigkeit aufrecht erhalten werden kann.

[0016] Bei der Luftfördereinheit kann es sich beispielsweise um ein Gebläse handeln. Je nach Anordnung der Luftfördereinheit in Bezug auf die Wärmetauscher-Einheit zur Ausbildung des direkten Kontakts zwischen der Kühlflüssigkeit und der Luft und dem Eintritt und dem Austritt ist es möglich, einen Zuglüfter (vgl. Fig. 1 oder 5) oder Drucklüfter (vgl. Fig. 6) zu realisieren.

[0017] Schutz wird auch begehrt für die Verwendung einer Kühleinheit zur Kühlung wenigstens eines Schneid- oder Bohrwerkzeugs, insbesondere Diamantwerkzeugs, für die Betonbearbeitung mittels einer Kühlflüssigkeit, insbesondere Wasser, in einer erfindungsgemäßen Anordnung, wobei die Kühleinheit dazu ausgebildet ist, die Temperatur der Kühlflüssigkeit durch Verdunstung eines Teils der Kühlflüssigkeit durch direkten Kontakt mit Luft zu senken.

[0018] Und schließlich wird Schutz begehrt für ein Verfahren zur Kühlung wenigstens eines Schneid- oder Bohrwerkzeugs, insbesondere Diamantwerkzeugs, für die Betonbearbeitung mittels einer Kühlflüssigkeit, insbesondere Wasser.

[0019] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

- [0020]** Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Anordnung aus einer Kühleinheit und einem Schneid- oder Bohrwerkzeug,
- [0021]** Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer solchen Anordnung,
- [0022]** Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer solchen Anordnung,
- [0023]** Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel einer solchen Anordnung,
- [0024]** Fig. 5 eine erste modifizierte Ausführungsform der Kühleinheit,
- [0025]** Fig. 6 eine zweite modifizierte Ausführungsform der Kühleinheit,
- [0026]** Fig. 7a, b eine dritte modifizierte Ausführungsform der Kühleinheit (Teilfigur a) bzw. der Wärmetauscher-Einheit dieser Kühleinheit (Teilfigur b) und
- [0027]** Fig. 8 das erfindungsgemäße Verfahren zur Kühlung wenigstens eines Schneid- oder Bohrwerkzeugs.

[0028] Bei dem ersten, in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist es vorgesehen, dass die Anordnung ein Schneid- oder Bohrwerkzeug 1 und eine Kühleinheit 3 zur Kühlung des Schneid- oder Bohrwerkzeugs mittels einer Kühlflüssigkeit W in Form von Wasser umfasst. Das Wasser wird einer Wasserquelle entnommen und über einen Zufluss 12 in die Kühleinheit 3 eingeleitet, wobei der Zufluss mittels eines Ventils 14 regulierbar ist.

[0029] Die Kühleinheit 3 umfasst ein Gehäuse 27 und im Inneren des Gehäuses ist eine Wärmetauscher-Einheit 21 zur Ausbildung eines direkten Kontakts zwischen der Kühlflüssigkeit W und Luft L angeordnet. Um den Kontaktbereich zu maximieren, ist eine Vorrichtung 22 zur Verteilung der Kühlflüssigkeit W über der Wärmetauscher-Einheit 21 vorgesehen. Die Wärmetauscher-Einheit 21 selber kann ganz unterschiedlich ausgebildet sein. Vorteilhafterweise weisen die Benetzungselemente eine möglichst große Oberfläche auf, sodass ein möglichst großer Kontaktbereich zwischen Kühlflüssigkeit W und Luft L zustande kommt.

[0030] Ein Luftstrom durch die Kühleinheit 3 und damit über die Wärmetauscher-Einheit 21 wird dadurch realisiert, dass im Gehäuse 27 seitlich ein Einlass 18, sowie auf der gegenüber liegenden Seite des Gehäuses ein Auslass 19 für Luft vorgesehen ist, wobei eine Luftfördereinheit 20

in Form eines Rotors dafür sorgt, dass die Luft L über den Einlass 18 in das Gehäuse 27 der Kühleinheit 3 angesogen und über den Auslass 19 wieder hinausgeblasen wird.

[0031] Durch den direkten Kontakt der Luft L mit der Kühlflüssigkeit W in der Wärmetauscher-Einheit 21 verdunstet ein Teil der Kühlflüssigkeit. Dadurch wird die Temperatur der in der Flüssigkeitsphase verbleibenden Kühlflüssigkeit abgesenkt. Der verdunstete Anteil wird von der Luft L aufgenommen und über den Auslass 19 an die Umgebung der Kühleinheit abgegeben. Diese Verdunstungskühlung funktioniert besonders gut in warmen Ländern, wie z.B. Indien, in denen die Umgebungsluft üblicherweise warm und trocken ist.

[0032] Die gekühlte Kühlflüssigkeit W tropft in eine Sammelvorrichtung 23 zur Ansammlung der gekühlten Kühlflüssigkeit. Von dort wird sie mittels einer Pumpe 17 über einen mit einem Ventil 15 versehenen Ablauf 13 und eine Leitung 7 dem Schneid- bzw. Bohrwerkzeug 1 zugeführt.

[0033] Mittels der Kühleinheit 3 ist es problemlos möglich, Kühlwasser mit einer Temperatur bis über 60°C auf $\leq 25^\circ\text{C}$ abzusenken, sodass maximal vorgegebene Temperaturwerte problemlos eingehalten werden können.

[0034] Das Schneid- oder Bohrwerkzeug 1 weist einen Kühlflüssigkeitsanschluss auf, der mit der Leitung 7 verbunden ist. Die Kühlflüssigkeit W wird in weiterer Folge zu denjenigen Bereichen des Schneid- oder Bohrwerkzeug 1 weitergeleitet, an denen eine Kühlung erfolgen soll, z.B. die Antriebseinheit 10 und/oder das Werkzeug 11 selber. Im Zuge der Kühlung kann es auch beim Schneid- oder Bohrwerkzeug 1 zu einer Verdunstung eines Teils der Kühlflüssigkeit W kommen. Im Anschluss an die Kühlung des Schneid- oder Bohrwerkzeugs 1 wird die verbleibende Kühlflüssigkeit W an die Umgebung abgegeben.

[0035] Gemäß einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung, welche in Figur 2 gezeigt ist, ist es vorgesehen, dass die Anordnung eine Kühleinheit 3, z.B. der in Figur 1 gezeigten Art, und wenigstens zwei daran angeschlossene Schneid- oder Bohrwerkzeuge 1 und 2 umfasst. Eine solche Konfiguration ist deshalb vorteilhaft, weil mit einer einzigen Kühleinheit gleich mehrere Schneid- oder Bohrwerkzeuge mit gekühlter Kühlflüssigkeit versorgt werden können.

[0036] Die Figuren 3 und 4 zeigen ein drittes und viertes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung, wobei jeweils zwei Kühleinheiten 3 und 4 vorgesehen sind, welche ein Schneid- oder Bohrwerkzeug 1 mit gekühlter Kühlflüssigkeit versorgen, wobei gemäß dem in der Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel die Kühlflüssigkeit W in einer parallelen Anordnung dem Schneid- oder Bohrwerkzeug 1 zugeführt wird, wohingegen im Falle des in der Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiels die Kühlung der Kühlflüssigkeit W zweistufig erfolgt, nämlich dadurch, dass eine erste Kühlung durch die Kühleinheit 3 erfolgt, und die auf diese Weise vorgekühlte Kühlflüssigkeit W anschließend über eine Leitung 26 einer zweiten Kühleinheit 4 zugeführt wird, wodurch die Temperatur der Kühlflüssigkeit W noch weiter abgesenkt wird. Eine solche Konfiguration ist z.B. für Schneid- oder Bohrwerkzeuge relevant, bei denen die Werkzeuge mit hohen Drehzahlen, welche mit einer hohen Wärmeentwicklung verbunden sind, betrieben werden.

[0037] Figur 5 zeigt eine gegenüber der in der Figur 1 gezeigten Kühleinheit modifizierte Kühleinheit 5, wobei die Modifikation im Wesentlichen darin besteht, dass ein Schwimmschalter 16 in der Sammelvorrichtung 23 zur Ansammlung der gekühlten Kühlflüssigkeit W vorgesehen ist, welcher je nach Wasserhöhe ein Regelventil 14 im Wasserzulauf 12 über eine Signalleitung 25 steuert bzw. regelt. Diese Konfiguration ermöglicht es, die Kühleinheit 5 in einfacher Weise drucklos zu betreiben, d.h. die Kühlflüssigkeit nur aufgrund ihrer Schwerkraft durch die Kühleinheit fließen zu lassen, ohne die eingespeiste Kühlflüssigkeit mit einem Druck beaufschlagen zu müssen.

[0038] Figur 6 zeigt schließlich die Konfiguration einer Kühleinheit 6, bei welcher die relative Anordnung der Wärmetauscher-Einheit 21 und der Luftfördereinheit 20 in Bezug auf den Einlass 18 und den Auslass 19 für die Luft L im Vergleich zu den in den Figuren 1 und 5 gezeigten Ausführungsformen umgekehrt wurde. Auf diese Weise ergibt sich anstelle eines Zuglüfters ein

Drucklüfter. Das bedeutet, dass die Luft L zunächst mittels der Luftfördereinheit 20 durch den Einlass 18 angesaugt und anschließend über die Wärmetauscher-Einheit 21 geblasen wird und schließlich aus dem Auslass 19 - angereichert mit der verdunsteten Kühlflüssigkeit - an die Umgebung abgegeben wird.

[0039] Die Figur 7a zeigt eine dritte Ausführungsform der Kühleinheit 8: Die zu kühlende Kühlflüssigkeit W wird über einen mit einem Ventil 14 versehenen Zulauf 12 in die Kühleinheit 8 eingeleitet und einer darin angeordneten Wärmetauscher-Einheit 9, die im Einzelnen in Figur 7b schematisch dargestellt ist, zugeführt. Vor dem Eintritt in die Wärmetauscher-Einheit 9 erfolgt eine Aufteilung des Kühlflüssigkeitsstroms W in Teilströme W1 und W2, wobei der Teilstrom W2 überwiegt.

[0040] Die Wärmetauscher-Einheit umfasst zwei verschiedene Arten von Kammern, nämlich eine erste Art von Kammern - versehen mit dem Bezugszeichen 30 - die dazu ausgebildet ist, den Teil W1 der Kühlflüssigkeit durch direkten Kontakt mit der Luft L zu verdunsten, und eine zweite Art von Kammern - versehen mit dem Bezugszeichen 29 - die dazu ausgebildet ist, von dem Teil W2 der Kühlflüssigkeit ohne Verdunstung durchströmt zu werden. Diese zweite Art von Kammern wird nicht von der Luft L durchströmt.

[0041] Die Kammern 29 und 30 sind abwechselnd benachbart zueinander angeordnet und über Kühllamellen 28 miteinander verbunden. Durch die Verdunstung des Teils W1 der Kühlflüssigkeit in der ersten Art 30 von Kammern, werden die Kühllamellen abgekühlt. Diese senken in weiterer Folge die Temperatur des Teils W2 der Kühlflüssigkeit, welcher durch die zweite Art 29 der Kammern strömt. Die Kühlflüssigkeit W2 aus den Kammern 29 wird nach erfolgter Kühlung wieder in einer Sammelvorrichtung 31 zu einem Kühlflüssigkeitsstrom W zusammengefasst und an das Schneid- oder Bohrwerkzeug 1 weitergeleitet.

[0042] Ein wesentlicher Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass auf eine Pumpe, wie sie zum Beispiel in dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel gezeigt ist, verzichtet werden kann, da es möglich ist, den Teil W2 der Kühlflüssigkeit unter Druck durch die Wärmetauscher-Einheit 9 zu führen.

[0043] Figur 8 zeigt schematisch in Form eines Flussdiagramms die drei wesentlichen Verfahrensschritte des Verfahrens 24 zur Kühlung wenigstens eines Schneid- oder Bohrwerkzeugs, insbesondere Diamantwerkzeugs, für die Betonbearbeitung mittels einer Kühlflüssigkeit, in diesem Fall Wasser, wobei in einem ersten Schritt i die Temperatur der Kühlflüssigkeit in wenigstens einer Kühleinheit durch Verdunstung eines Teils der Kühlflüssigkeit durch direkten Kontakt mit Luft gesenkt wird, die Kühlflüssigkeit in einem zweiten Schritt ii dem wenigstens einen Schneid- oder Bohrwerkzeug zugeführt wird und das wenigstens eine Schneid- oder Bohrwerkzeug in einem dritten Schritt iii mittels der Kühlflüssigkeit gekühlt wird.

[0044] Mittels der gestrichelt eingezeichneten Schleife ist angedeutet, dass um dem in der Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel der Anordnung gerecht zu werden, es optional vorgesehen sein kann, dass die gekühlte Kühlflüssigkeit noch einmal entweder derselben oder einer weiteren Kühleinheit zugeführt wird, um die Temperatur der Kühlflüssigkeit noch weiter abzusenken.

Patentansprüche

1. Anordnung aus wenigstens einem Schneid- oder Bohrwerkzeug (1, 2), insbesondere Diamantwerkzeug, für die Betonbearbeitung und wenigstens einer Kühleinheit (3, 4, 5, 6, 8) zur Kühlung des wenigstens einen Schneid- oder Bohrwerkzeugs mittels einer Kühlflüssigkeit (W), insbesondere Wasser, wobei die wenigstens eine Kühleinheit (3, 4, 5, 6, 8) einen Zulauf (12) und einen Ablauf (13) für die Kühlflüssigkeit (W) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Kühleinheit dazu ausgebildet ist, die Temperatur der über den Zulauf (12) in die Kühleinheit (3,4,5,6,8) fließenden Kühlflüssigkeit vor der Zufuhr der Kühlflüssigkeit über den Ablauf (13) der Kühleinheit (3,4,5,6,8) an das Schneid- oder Bohrwerkzeug (1,2) durch Verdunstung eines Teils der Kühlflüssigkeit durch direkten Kontakt mit Luft (L) zu senken.
2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei das wenigstens eine Schneid- oder Bohrwerkzeug (1, 2) und die wenigstens eine Kühleinheit (3, 4, 5, 6, 8) räumlich voneinander getrennt sind.
3. Anordnung nach Anspruch 2, wobei das wenigstens eine Schneid- oder Bohrwerkzeug (1, 2) und die wenigstens eine Kühleinheit (3, 4, 5, 6, 8) im Wesentlichen über wenigstens eine, vorzugsweise genau eine, Leitung (7) für die Kühlflüssigkeit miteinander verbunden sind.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Zu- und/oder Ablauf mit einem Ventil (14, 15) zur Regulierung der zu- bzw. ablaufenden Kühlflüssigkeitsmenge versehen ist, und wobei das Ventil (14) bevorzugt über einen Schalter, besonders bevorzugt über einen Schwimmschalter (16) regelbar ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Anordnung wenigstens eine Pumpe (17) zur Beförderung der Kühlflüssigkeit (W) von der wenigstens einen Kühleinheit (3, 4, 5, 6) zum wenigstens einen Schneid- oder Bohrwerkzeug (1, 2) umfasst, wobei die wenigstens eine Pumpe vorzugsweise im Inneren der wenigstens einen Kühleinheit angeordnet ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die wenigstens eine Kühleinheit (3, 4, 5, 6, 8) einen Eintritt (18) und einen Austritt (19) für Luft (L) aufweist, wobei zwischen Eintritt und Austritt vorzugsweise eine Luftfördereinheit (20) angeordnet ist, um einen Luftstrom zwischen Eintritt und Austritt herbeizuführen.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die wenigstens eine Kühleinheit (3, 4, 5, 6, 8) eine Wärmetauscher-Einheit (21, 9) zur Ausbildung des direkten Kontakts zwischen der Kühlflüssigkeit (W) und der Luft (L) umfasst.
8. Anordnung nach Anspruch 7, wobei die wenigstens eine Kühleinheit (3, 4, 5, 6) eine Vorrichtung (22) zur Verteilung der Kühlflüssigkeit (W) über der Wärmetauscher-Einheit (21) umfasst.
9. Anordnung nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Wärmetauscher-Einheit (9) wenigstens eine erste (30) und eine zweite Kammer (29) umfasst, wobei die erste Kammer (30) dazu ausgebildet ist, einen Teil der Kühlflüssigkeit (W1) durch direkten Kontakt mit Luft (L) zu verdunsten, und die zweite Kammer (29) dazu ausgebildet ist, von einem Teil der Kühlflüssigkeit (W2) ohne Verdunstung durchströmt zu werden.
10. Anordnung nach Anspruch 9, wobei die erste (30) und die zweite Kammer (29) durch Kühllamellen (28) miteinander verbunden sind.
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die wenigstens eine Kühleinheit (3, 4, 5, 6, 8) eine Sammelvorrichtung (23, 31) zur Ansammlung der gekühlten Kühlflüssigkeit (W) umfasst.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Anordnung wenigstens zwei Schneid- oder Bohrwerkzeuge (1, 2) umfasst, die mittels einer von wenigstens einer Kühleinheit (3) bereitgestellten Kühlflüssigkeit (W) kühlbar sind.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Anordnung wenigstens ein Schneid- oder Bohrwerkzeug (1) umfasst, das mittels einer von wenigstens zwei Kühleinheiten (3, 4) bereitgestellten Kühlflüssigkeit (W) kühlbar ist.
14. Verwendung einer Kühleinheit (3, 4, 5, 6, 8) zur Kühlung wenigstens eines Schneid- oder Bohrwerkzeugs (1, 2), insbesondere Diamantwerkzeugs, für die Betonbearbeitung mittels einer Kühlflüssigkeit (W), insbesondere Wasser, in einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Kühleinheit dazu ausgebildet ist, die Temperatur der Kühlflüssigkeit durch Verdunstung eines Teils der Kühlflüssigkeit durch direkten Kontakt mit Luft (L) zu senken.
15. Verfahren (24) zur Kühlung wenigstens eines Schneid- oder Bohrwerkzeugs (1, 2), insbesondere Diamantwerkzeugs, für die Betonbearbeitung mittels einer Kühlflüssigkeit (W), insbesondere Wasser, wobei
 - i. in einem ersten Schritt die Temperatur der Kühlflüssigkeit in wenigstens einer Kühleinheit (3, 4, 5, 6, 8) durch Verdunstung eines Teils der Kühlflüssigkeit durch direkten Kontakt mit Luft (L) gesenkt wird,
 - ii. die Kühlflüssigkeit in einem zweiten Schritt dem wenigstens einen Schneid- oder Bohrwerkzeug zugeführt wird und
 - iii. dass wenigstens ein Schneid- oder Bohrwerkzeug in einem dritten Schritt mittels der Kühlflüssigkeit gekühlt wird.

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

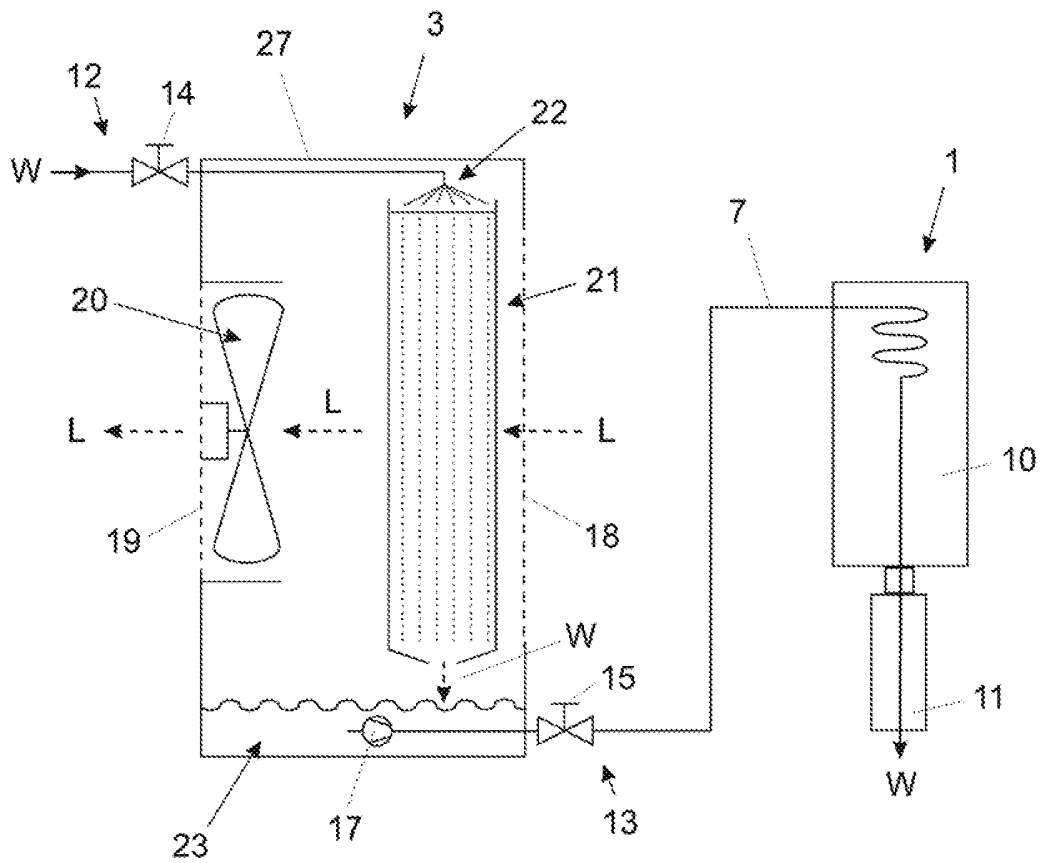
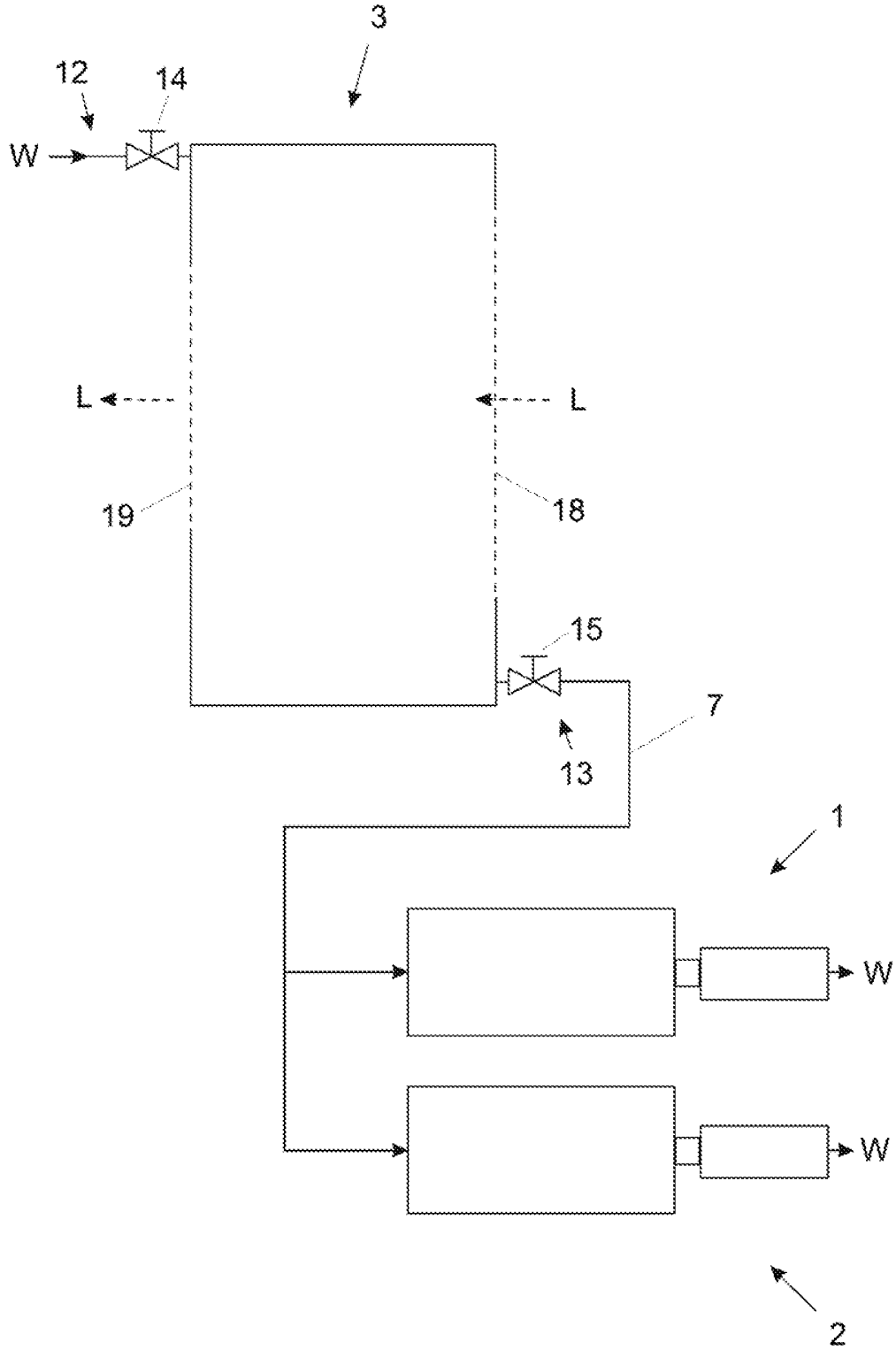


Fig. 2



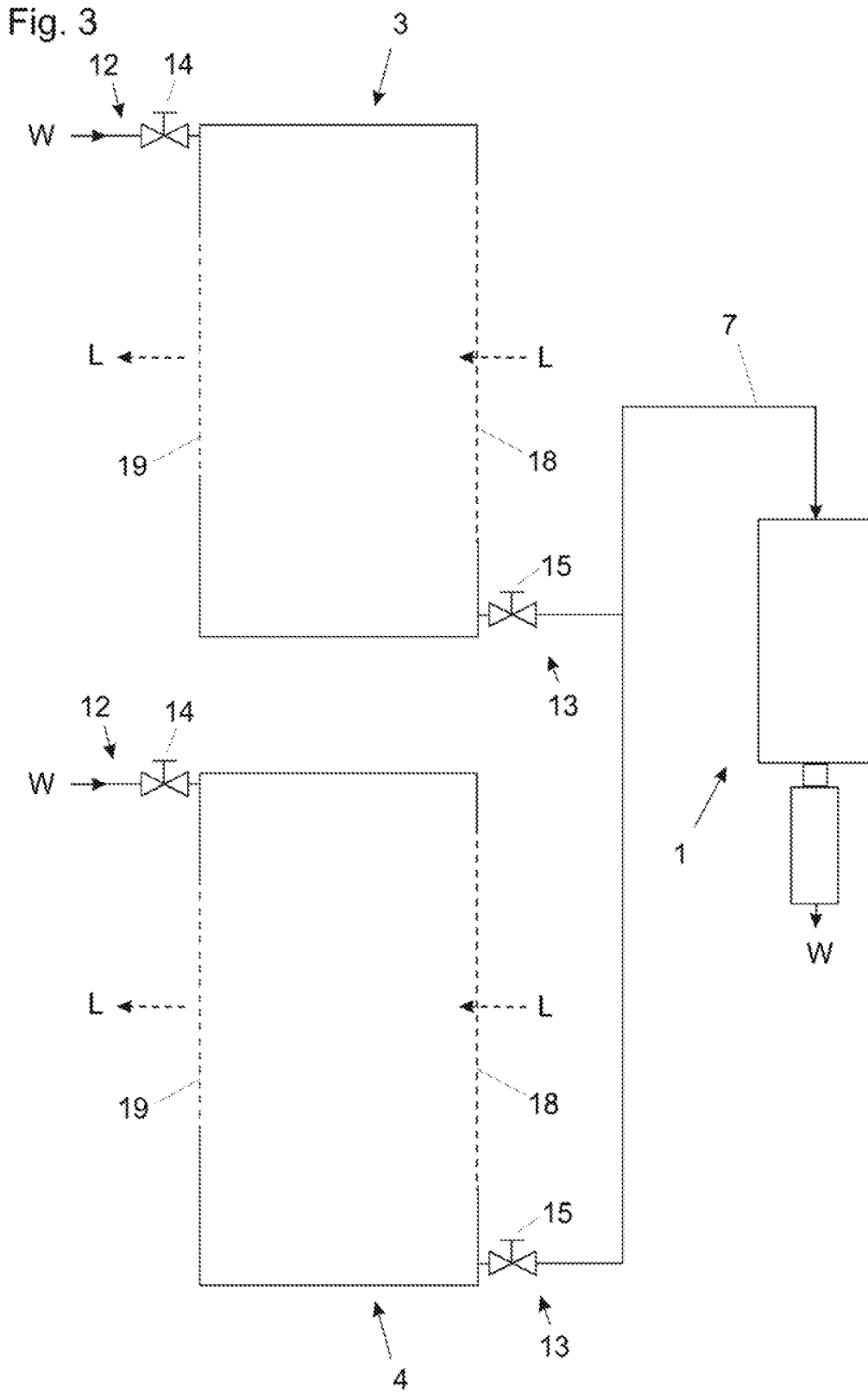


Fig. 4

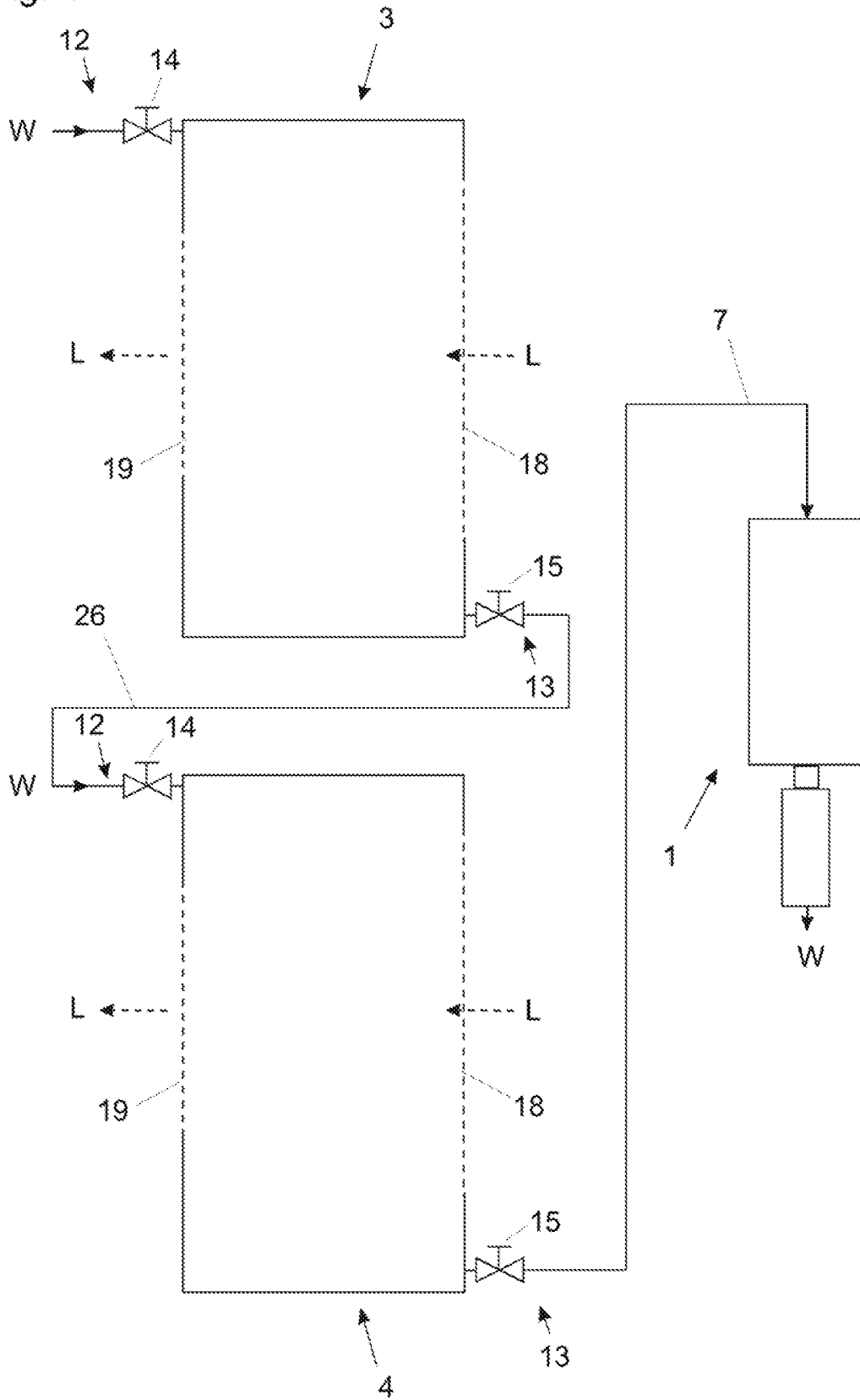


Fig. 5

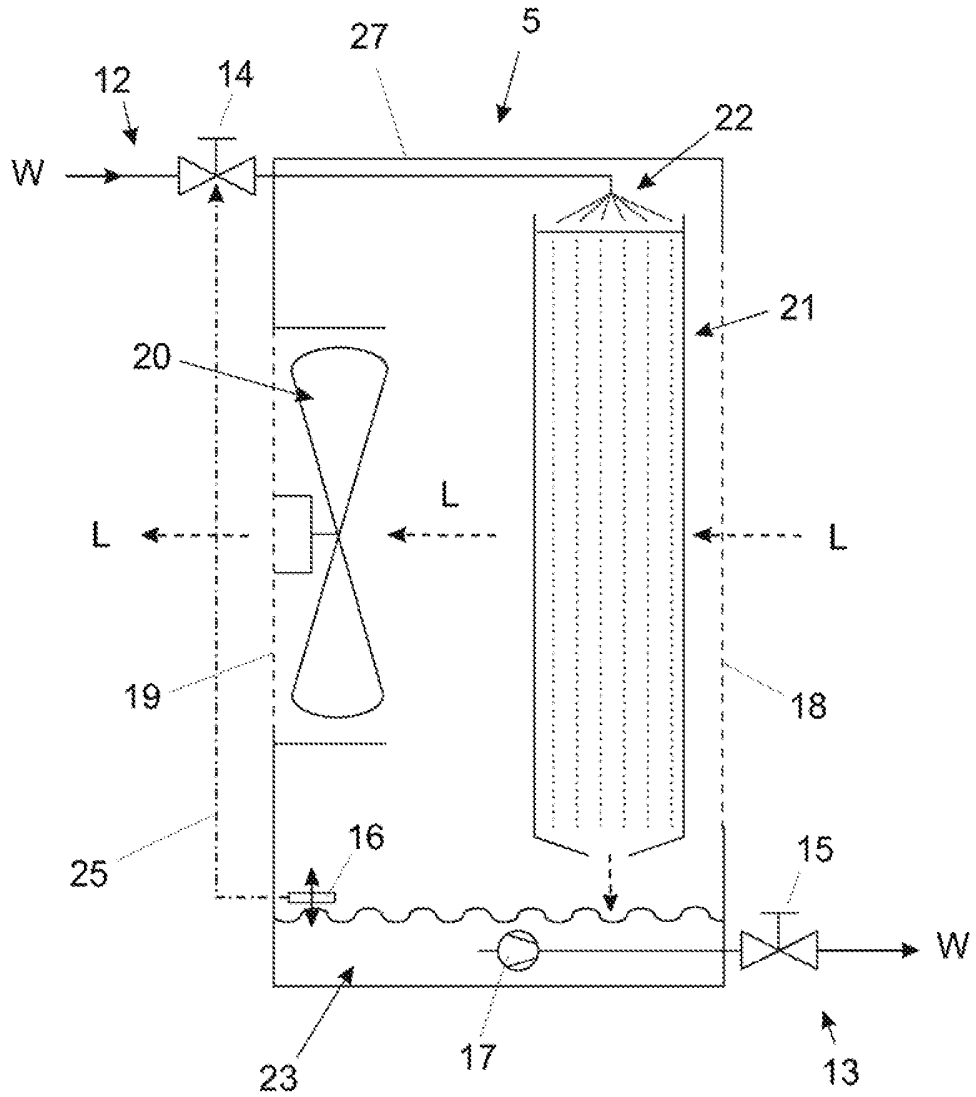


Fig. 6

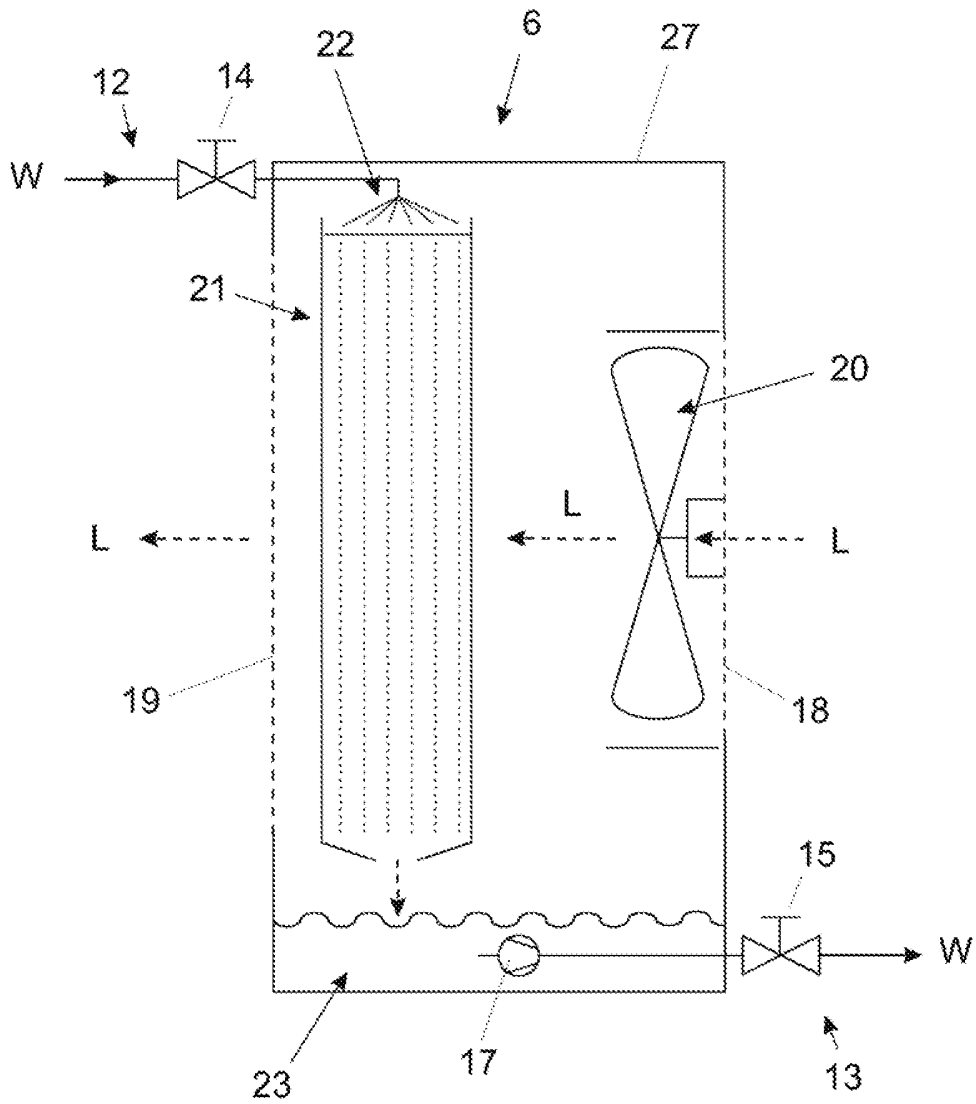


Fig. 7a

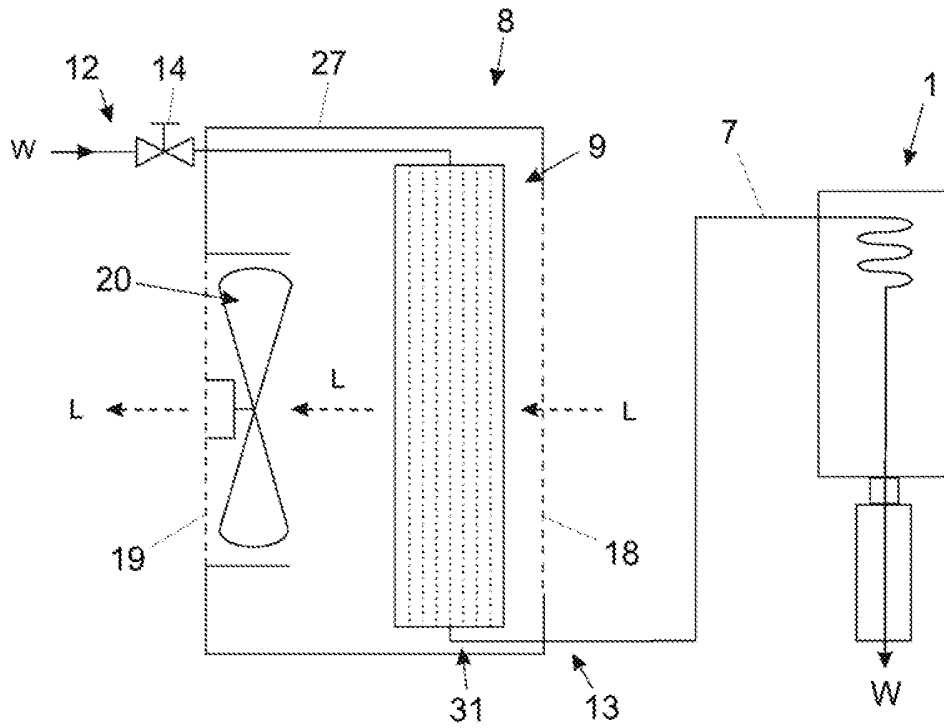


Fig. 7b

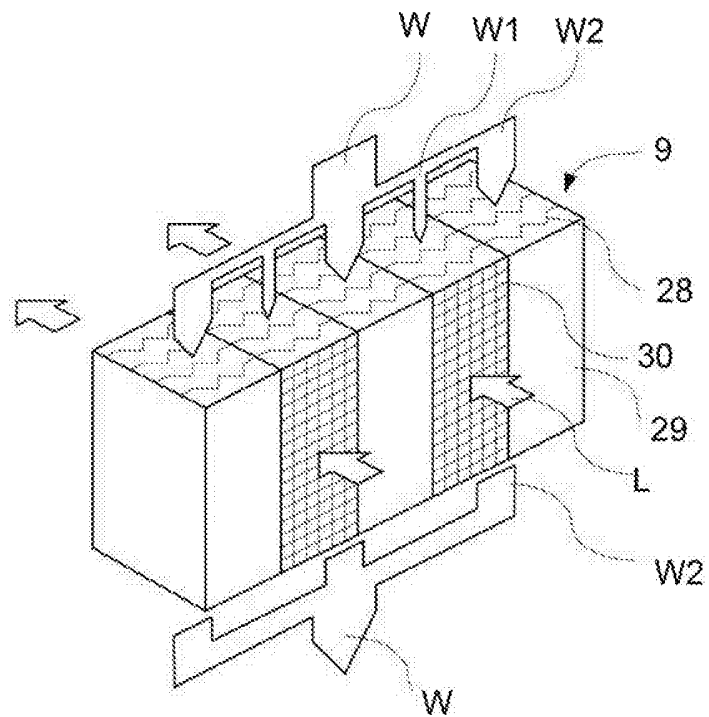


Fig. 8

