

(19)



(11)

EP 3 112 782 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.09.2020 Patentblatt 2020/36

(51) Int Cl.:
F25C 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15174831.6**

(22) Anmeldetag: **01.07.2015**

(54) **BESCHNEIUNGSANLAGE**

ARTIFICIAL SNOWBLOWER

INSTALLATION D'ENNEIGEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.2017 Patentblatt 2017/01

(73) Patentinhaber: **Wille, Frank**
6542 Pfunds (AT)

(72) Erfinder: **Wille, Frank**
6542 Pfunds (AT)

(74) Vertreter: **Torggler & Hofinger Patentanwälte**
Postfach 85
6010 Innsbruck (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2009/043092 AT-U1- 12 197
US-A- 3 464 625 US-A- 3 945 567

EP 3 112 782 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beschneiungsanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Beschneiungsanlage mit einer konvergent-divergenten Düse ist in der AT 12 197 U1 gezeigt und weist den Vorteil auf, ohne Zugabe von Chemikalien bei relativ hohen Feuchtkugeltemperaturen (größer als -1°C) Kunstschnee erzeugen zu können. Außerdem weist diese Beschneiungsanlage den großen Vorteil auf, von der Luftfeuchtigkeit größtenteils unabhängig zu sein.

[0003] Die EP 2 071 258 A1 zeigt eine Beschneiungsanlage mit einer Nukleatordüse zum Erzeugen von Eiskeimen, wobei Wasser aus einer Wasserzufuhrvorrichtung mit den Eiskeimen in Verbindung bringbar ist. Diese Vorrichtung ist zwar auf niedrigere Temperaturen (Feuchtkugel) beschränkt als jene der AT 12 197 U1, arbeitet jedoch im Bereich niedriger Feuchtkugeltemperaturen (unter -2°C) energetisch günstiger.

[0004] Im Stand der Technik sind des Weiteren Beschneiungsanlagen gezeigt, die ein Gebläse aufweisen (Gebläsemaschinen), wobei Wasser aus einer Wasserzufuhrvorrichtung in die Luftströmung des Gebläses einbringbar ist. Diese Beschneiungsanlagen benötigen niedrigere Temperaturen (Feuchtkugel) als die oben diskutierten, arbeiten jedoch im Bereich niedriger Feuchtkugeltemperaturen (unter -2°C) energetisch ebenfalls günstiger als jene der AT 12 197 U1.

[0005] Die konstruktiv einfachste Ausführungsform einer Beschneiungsanlage ist eine Schneilanze, bei welcher hinreichend kaltes Wasser über eine Düse ausgebracht wird und durch die ausreichend geringe Umgebungstemperatur zu Schnee kristallisiert. Dieser Typ von Beschneiungsanlage benötigt die niedrigste Feuchtkugeltemperatur der diskutierten Typen.

[0006] Weitere Beschneiungsanlagen, bestehend aus einem ersten und einem zweiten Schneegenerator, gehen beispielsweise aus der WO 2009/043 092 A1 und der US 3 464 625 A hervor. Dabei sind jeweils die beiden Schneegeneratoren getrennt voneinander betreibbar, jedoch ist bei der WO 2009/043 092 A1 eine gemeinsame Wasserzufuhr vorgesehen.

[0007] Eine gattungsgemäße Beschneiungsanlage geht aus US 3,945,567 hervor.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer Beschneiungsanlage, die sowohl bei relativ hohen Umgebungstemperaturen einsetzbar ist als auch insgesamt energetisch günstiger arbeitet als die gattungsgemäße Beschneiungsanlage.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Beschneiungsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0010] Das Vorsehen wenigstens zweier Schneegeneratoren unterschiedlichen Typs mit getrennt betätigbaren Wasserzufuhrvorrichtungen, wobei die Wasserzu-

fuhrvorrichtungen bzw. Schneegeneratoren durch eine Schaltvorrichtung wahlweise selektiv oder gemeinsam betrieben werden können, ermöglicht eine energetisch optimale Anpassung an die Feuchtkugeltemperatur. Bei relativ hohen Feuchtkugeltemperaturen ist es vorteilhaft, nur die Wasserzufuhrvorrichtung des ersten Schneegenerators zu aktivieren. Bei relativ niedrigen Feuchtkugeltemperaturen ist es energetisch vorteilhafter, nur die Wasserzufuhrvorrichtung des zweiten Schneegenerators zu aktivieren. Vor allem in einem Übergangsbereich kann es sinnvoll sein, beide Schneegeneratoren gemeinsam zu betreiben.

[0011] Verschiedene Beispiele werden anhand der Figuren diskutiert. Es zeigen:

Fig. 1a, 1b ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Beschneiungsanlage mit schematisch dargestelltem ersten und zweiten Schneegenerator ohne bzw. mit Sensoren sowie Steuer- oder Regelvorrichtung

Fig. 2a ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Beschneiungsanlage mit einem als Gebläsemaschine ausgebildeten zweiten Schneegenerator

Fig. 2b eine nicht beanspruchte Beschneiungsanlage, wobei der erste Schneegenerator 2 nicht in das Gehäuse des zweiten Schneegenerators 7 integriert, sondern an dieses angebaut ist

Fig. 3a, 3b eine nicht beanspruchte Beschneiungsanlage mit einem als Schneilanze ausgebildeten zweiten Schneegenerator in zwei Varianten

Fig. 4 eine nicht beanspruchte Beschneiungsanlage mit einem zweiten Schneegenerator welcher eine Nukleatordüse verwendet

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel des ersten Schneegenerators

[0012] Fig. 1a zeigt eine erfindungsgemäße Beschneiungsanlage 1, bei welcher in einem gemeinsamen Gehäuse 13 ein erster und ein zweiter Schneegenerator 2, 7 angeordnet sind. Jeder der Schneegeneratoren 2, 7 weist eine über eine Schaltvorrichtung 8 selektiv ein- bzw. abschaltbare Wasserzufuhrvorrichtung auf (erste Wasserzufuhrvorrichtung 5 für den ersten Schneegenerator 2 und zweite Wasserzufuhrvorrichtung 10 für den zweiten Schneegenerator 7). Weiters dargestellt ist ein erster Luftzuführkanal 4 des ersten Schneegenerators 2. Fig. 1b zeigt die in Fig. 1a der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellten Komponenten wie Steuer- oder Regelvorrichtung 14, welche die Schaltvorrichtung 8 betätigen kann und Informationen von Sensoren 15 zur Erfassung von Umgebungsdaten bzw. Sensoren 16 zur Erfassung von Betriebsdaten der Beschneiungsanlage erhält. In Abhängigkeit der zugeführten Signale der Sensoren 15, 16 kann die Steuer- oder Regelvorrichtung 14 in diesem Ausführungsbeispiel entscheiden, welche der ersten bzw. zweiten Wasserzufuhrvorrichtungen 5, 10 sie über die Schaltvorrichtung 8 betätigen soll, um ein

optimales Ergebnis zu erhalten.

[0013] Fig. 2a zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem der zweite Schneegenerator 7 in Form einer Gebläsemaschine ausgebildet ist. In Fig. 2a ist der erste Schneegenerator 2 mit seiner zugehörigen ersten Wasserzufuhrvorrichtung 5 und ersten Luftzuführkanal 4 in das Gehäuse des zweiten Schneegenerators 7 integriert. Der zweite Schneegenerator 7 weist ein schematisch dargestelltes Gebläse 9 auf sowie eine zweite Wasserzufuhrvorrichtung 10, wobei nur eine einzige Düse 11 gezeigt ist. Es können natürlich beliebig viele Düsen 11 angebracht werden. Über die Düse 11 kann Wasser in den Luftstrom des Gebläses 9 eingebracht werden, wo es - hinreichend niedrige Feuchtkugelttemperaturen vorausgesetzt - zu Schnee kristallisiert. Die Schaltvorrichtung 8 gestattet den wahlweisen Betrieb nur des ersten oder zweiten Schneegenerators 2, 7 oder beider gemeinsam. Die nicht beanspruchte Beschneiungsanlage der Fig. 2b unterscheidet sich von jener der Fig. 2a nur dadurch, dass in der Fig. 2b der erste Schneegenerator 2 nicht in das Gehäuse des zweiten Schneegenerators 7 integriert, sondern an dieses angebaut ist.

[0014] Fig. 3a zeigt eine Beschneiungsanlage, die nicht beansprucht ist, und bei welcher der zweite Schneegenerator 7 in Form einer Schneilanze ausgebildet ist. Über die zweite Wasserzufuhrvorrichtung 10 wird Wasser zu einer Düsenöffnung 11 des zweiten Schneegenerators 7 gebracht. Hinreichend niedrige Feuchtkugelttemperaturen vorausgesetzt, kristallisiert das über die Düsenöffnung 11 zerstäubte Wasser zu Schnee. Die Schaltvorrichtung 8 gestattet den wahlweisen Betrieb nur des ersten oder zweiten Schneegenerators 2, 7 oder beider gemeinsam. Die nicht beanspruchte Variante der Fig. 3b unterscheidet sich von jener der Fig. 3a nur dadurch, dass in der Fig. 3b der erste Schneegenerator 2 in das Gehäuse bzw. Standrohr des zweiten Schneegenerators 7 integriert ist.

[0015] Fig. 4 zeigt eine Beschneiungsanlage, die nicht beansprucht ist, und bei welcher der zweite Schneegenerator 7 in Form einer Nukleatordüse 12 ausgebildet ist, wie sie in der EP 2 071 258 A1 gezeigt ist. Für weitere Details dieses Typs von Schneegenerator sei auf diese Schrift verwiesen. Die Schaltvorrichtung 8 gestattet den wahlweisen Betrieb nur des ersten oder zweiten Schneegenerators 2, 7 oder beider gemeinsam. Auch hier wäre es möglich, den ersten Schneegenerator 2 in das Gehäuse bzw. Standrohr des zweiten Schneegenerators 7 zu integrieren.

[0016] Fig. 5 zeigt beispielhaft einen ersten Schneegenerator 2, der als wesentliche Bestandteile die erste Wasserzufuhrvorrichtung 5, den Luftzuführkanal 4, die konvergent-divergente Düse 3 und den Ausbringöffnung 6 umfasst. Ein Teil des gesamten Gehäuses bildet in diesem Ausführungsbeispiel den ersten Luftzuführkanal 4, welcher über den Mündungseingang in die Düse 3 mündet. Diese Düse 3 weist einen konvergenten Bereich K und einen divergenten Bereich D auf, deren Über-

gangsbereich bzw. Engstelle den kritischen Punkt P bildet. Die Düse 3 selbst ist bevorzugt um die Düsenachse R rotationssymmetrisch ausgebildet. Es wird durch die Wasserzufuhrvorrichtung 5, welche im konvergenten Bereich K angeordnet ist, ein Wasserstrahl WS als Vollstrahl entlang der Düsenachse R in Richtung des kritischen Punkts P gebracht. Im Luftzuführkanal 4 ist durch die Pfeile der sich beschleunigende Luftstrom L dargestellt, welcher im bzw. kurz nach dem kritischen Punkt P durch die Lavalformigkeit der Düse 3 auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt wird, wodurch eine Zerstäubung des Wasserstrahls WS erfolgt.

[0017] Für weitere Details zur Ausbildung der konvergent-divergent geformten Düse 3 des ersten Schneegenerators 2 sei auf die AT 12 197 U1 verwiesen.

[0018] In keiner Fig. dargestellt sind sonstige Versorgungsleitungen, z. B. für Elektrizität, welche dem Stand der Technik entsprechen. In jeder der Fig. können mehrere erste und/oder zweite Schneegeneratoren 2, 7 als dargestellt vorhanden sein. Der erste Schneegenerator 2 kann mehrere konvergent-divergente Düsen 3 aufweisen.

Bezugszeichenliste:

[0019]

- | | |
|----|--|
| 1 | Beschneiungsanlage |
| 2 | erster Schneegenerator |
| 3 | konvergent-divergent geformte Düse des ersten Schneegenerators |
| 4 | erster Luftzuführkanal des ersten Schneegenerators |
| 5 | erste Wasserzufuhrvorrichtung des ersten Schneegenerators |
| 6 | Ausbringöffnung des ersten Schneegenerators |
| 7 | zweiter Schneegenerator |
| 8 | Schaltvorrichtung |
| 9 | Gebläse des zweiten Schneegenerators |
| 10 | zweite Wasserzufuhrvorrichtung des zweiten Schneegenerators |
| 11 | Düsenöffnung des zweiten Schneegenerators |
| 12 | Nukleatordüse des zweiten Schneegenerators |
| 13 | Gehäuse der Beschneiungsanlage |
| 14 | Steuer- oder Regelvorrichtung |
| 15 | Sensor zur Erfassung von Umgebungsdaten |
| 16 | Sensor zur Erfassung von Betriebsdaten der Beschneiungsanlage |

Patentansprüche

1. Beschneiungsanlage (1) mit einem ersten Schneegenerator (2), welcher aufweist:
 - eine konvergent-divergent geformte Düse (3), die insbesondere rotationssymmetrisch um eine Düsenachse ausgebildet ist

- einen ersten Luftzuführkanal (4), durch den ein Luftstrom in die Düse (3) einbringbar ist
 - eine erste Wasserzufuhrvorrichtung (5), durch welche Wasser (W) in Form eines zumindest im Wesentlichen parallel zur Düsenachse (R) gerichteten Wasserstrahls (WS) in die konvergent-divergent geformte Düse (3) einbringbar ist
 - eine Ausbringöffnung (6), die mit dem divergent geformten Bereich der Düse (3) in Verbindung steht

wobei die Beschneiungsanlage (1) einen zweiten Schneegenerator (7) aufweist, für welchen eine zweite Wasserzufuhrvorrichtung (10) vorgesehen ist, wobei der erste und der zweite Schneegenerator (2, 7) unabhängig voneinander zur Erzeugung von Schnee betreibbar sind und wenigstens eine Schaltvorrichtung (8) vorgesehen ist, durch welche die erste und/oder die zweite Wasserzufuhrvorrichtung (5, 10) aktivierbar bzw. deaktivierbar ist bzw. sind, und wobei der zweite Schneegenerator (7) wenigstens ein Gebläse (9) aufweist, wobei Wasser aus der zweiten Wasserzufuhrvorrichtung (10) in die Luftströmung des wenigstens einen Gebläses (9) einbringbar ist, wobei der erste Schneegenerator (2) in ein Gehäuse des zweiten Schneegenerators (7) so integriert ist, dass er sich im Luftstrom des Gebläses (9) befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Beschneiungsanlage eine Steuer- oder Regelvorrichtung (14) aufweist, durch welche die Schaltvorrichtung (8) schaltbar ist und dass
 - wenigstens ein Sensor (15) zur Erfassung von Umgebungsdaten, vorzugsweise Temperatur und/oder Feuchtigkeit der Umgebungsluft, vorgesehen ist, dessen Signale der Steuer- oder Regelvorrichtung (14) zuführbar sind und/oder wenigstens ein

- im Luftzuführkanal (4) des ersten Schneegenerators und/oder
- der ersten und/oder zweiten Wasserzufuhrvorrichtung (5, 8) angeordneter Sensor (16) zur Erfassung von Betriebsdaten der Beschneiungsanlage vorgesehen ist, dessen Signale der Steuer- oder Regelvorrichtung (14) zuführbar sind, wobei die Steuer- oder Regelvorrichtung (14) die Schaltvorrichtung (8) in Abhängigkeit der zugeführten Signale schaltet.

2. Beschneiungsanlage nach Anspruch 1, wobei im ersten Schneegenerator (2) der Wasserstrahl (WS) durch die erste Wasserzufuhrvorrichtung (5) koaxial zur Düsenachse (R) in die konvergent-divergent geformte Düse (3) einbringbar ist, wobei vorzugsweise die erste Wasserzufuhrvorrichtung (5) eine insbesondere düsenförmige Wasseraustrittsöffnung auf-

weist, welche im konvergenten Bereich (K) angeordnet ist.

3. Beschneiungsanlage nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die konvergent-divergent geformte Düse (3) des ersten Schneegenerators (2) lavalförmig ausgebildet ist, wobei der Übergang vom konvergenten (K) zum divergenten Bereich (D) den kritischen Punkt (P) der lavalförmigen Düse (3) bildet, in bzw. kurz nach welchem der einbringbare Luftstrom (L) Überschallgeschwindigkeit erreicht.
4. Beschneiungsanlage nach Anspruch 3, wobei der konvergente Bereich (K) der lavalförmigen Düse (3) im Längsschnitt kurvenförmig ausgebildet ist.
5. Beschneiungsanlage nach Anspruch 3 oder 4, wobei der Wasserstrahl (WS) in Richtung kritischen Punkt (P), vorzugsweise in den kritischen Punkt (P), der lavalförmigen Düse (3) einbringbar ist.
6. Beschneiungsanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei der Wasserstrahl (WS) als Vollstrahl zum kritischen Punkt (P) der lavalförmigen Düse (3) gelangt.
7. Beschneiungsanlage nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der zweite Schneegenerator (7) die zweite Wasserzufuhrvorrichtung (10) zumindest eine Düsenöffnung (11) aufweist.
8. Beschneiungsanlage nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der zweite Schneegenerator (7) zumindest eine Nukleatordüse (12) zum Erzeugen von Eiskeimen aufweist, wobei Wasser aus der zweiten Wasserzufuhrvorrichtung (10) mit den Eiskeimen in Verbindung bringbar ist.
9. Beschneiungsanlage nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der durch eine Luftdruckquelle erzeugte Luftdruck im Luftzuführkanal (4) des ersten Schneegenerators (2) durch geeignete Maßnahmen steuer- bzw. regelbar ist.

Claims

1. Snowmaking device (1) having a first snow generator (2), which comprises:
- a nozzle (3) formed in a convergent-divergent way, which in particular is formed rotationally symmetric around a nozzle axis
 - a first air supply channel (4) by which a stream of air can be brought into the nozzle (3)
 - a first water supply device (5) by which water

(W) can be brought into the nozzle (3) which is formed in a convergent-divergent way in the form of a water jet (WS) which is at least substantially parallel to the nozzle axis (R)

- a delivery opening (6) which is connected to the divergently formed area of the nozzle (3) wherein the snowmaking device (1) comprises a second snow generator (7) for which a second water supply device (10) is provided, wherein the first and the second snow generator (2, 7) can be operated independently from each other to generate snow and at least one switching device (8) is provided by which the first and/or the second water supply device (5, 10) can be activated or de-activated, and wherein the second snow generator (7) comprises at least one blower (9), wherein water can be brought from the second water supply device (10) into the stream of air of the at least one blower (9), wherein the first snow generator (2) is integrated into a housing of the second snow generator (7) in such a way that it is situated in the stream of air of the blower (9) **characterized in that**

- the snowmaking device comprises an open or closed loop control device (14) by which the switching device (8) can be switched and **in that**
- at least one sensor (15) is provided to acquire data of the surroundings, preferably temperature and/or humidity of surrounding air, the signals of which can be delivered to the open or closed loop control device (14) and/or at least one sensor (16) is provided to acquire operational data of the snowmaking device the signals of which can be delivered to the open or closed loop control device (14) the sensor (16) being arranged

- in the air supply channel (4) of the first snow generator and/or

- in the first and/or second water supply device (5, 8)

wherein the open or closed loop control device (14) switches the switching device (8) in dependence on the delivered signals.

2. Snowmaking device according to claim 1, wherein in the first snow generator (2) the water jet (WS) can be brought into the nozzle (3) which is formed in a convergent-divergent way by the first water supply device (5) coaxially to the nozzle axis (R), wherein preferably the first water supply device (5) comprises an in particular nozzle-shaped water exit opening which is arranged in the convergent area (K).

3. Snowmaking device according to at least one of the preceding claims, wherein the nozzle (3) which is formed in a convergent-divergent way of the first snow generator (2) is formed laval-shaped, wherein

the transition from the convergent (K) to the divergent area (D) forms the critical point (P) of the laval-shaped nozzle (3) in or a short way after which, respectively, the air stream (L) which can be brought in reaches supersonic velocity.

4. Snowmaking device according to claim 3, wherein the convergent area (K) of the laval-shaped nozzle (3) is shaped as a curve in a longitudinal cut.

5. Snowmaking device according to claim 3 or 4, wherein the water jet (WS) can be brought in in direction of the critical point (P), preferably into the critical point (P), of the laval-shaped nozzle (3).

6. Snowmaking device according to at least one of claims 3 to 5, wherein the water jet (WS) reaches the critical point (P) of the laval-shaped nozzle (3) in the form of a full jet.

7. Snowmaking device according to at least one of the preceding claims, wherein the second snow generator (7) of the second water supply device (10) has at least one nozzle opening (11).

8. Snowmaking device according to at least one of the preceding claims, wherein the second snow generator (7) comprises at least one nucleator nozzle (12) for generation of ice nuclei, wherein water from the second water supply device (10) can be brought into contact with the ice nuclei.

9. Snowmaking device according to at least one of the preceding claims, wherein the air pressure which can be generated by a source for air pressure in the air supply channel (4) of the first snow generator (2) can be open or closed loop controlled by suitable measures.

Revendications

1. Installation d'enneigement (1) avec un premier générateur de neige (2), lequel comprend :

- une buse (3) formée de manière convergente-divergente, qui est réalisée en particulier à symétrie de révolution autour d'un axe de buse

- un premier canal d'amenée d'air (4), par lequel un écoulement d'air peut être introduit dans la buse (3)

- un premier dispositif d'amenée d'eau (5), par lequel de l'eau (W) peut être introduite sous la forme d'un jet d'eau (WS) dirigé au moins sensiblement parallèlement à l'axe de buse (R) dans la buse (3) formée de manière convergente-divergente

- une ouverture d'évacuation (6), qui est en con-

tact avec la zone formée de manière divergente de la buse (3)

dans laquelle l'installation d'enneigement (1) présente un deuxième générateur de neige (7), pour lequel un deuxième dispositif d'amenée d'eau (10) est prévu, dans laquelle le premier et le deuxième générateur de neige (2, 7) peuvent être exploités indépendamment l'un de l'autre pour la production de neige et au moins un dispositif de commutation (8) est prévu, par lequel le premier et/ou le deuxième dispositif d'amenée d'eau (5, 10) est ou sont activable(s) ou désactivable(s), et dans laquelle le deuxième générateur de neige (7) présente au moins une soufflante (9), dans laquelle de l'eau du deuxième dispositif d'amenée d'eau (10) peut être introduite dans l'écoulement d'air de l'au moins une soufflante (9), dans laquelle le premier générateur de neige (2) est intégré dans un carter du deuxième générateur de neige (7) de sorte qu'il se trouve dans l'écoulement d'air de la soufflante (9),

caractérisée en ce que

- l'installation d'enneigement présente un dispositif de commande ou de régulation (14), par lequel le dispositif de commutation (8) est commutable et que

- au moins un capteur (15) est prévu pour la détection de données environnementales, de préférence une température et/ou une humidité de l'air ambiant, dont les signaux peuvent être amenés au dispositif de commande ou de régulation (14) et/ou au moins un capteur (16) agencé

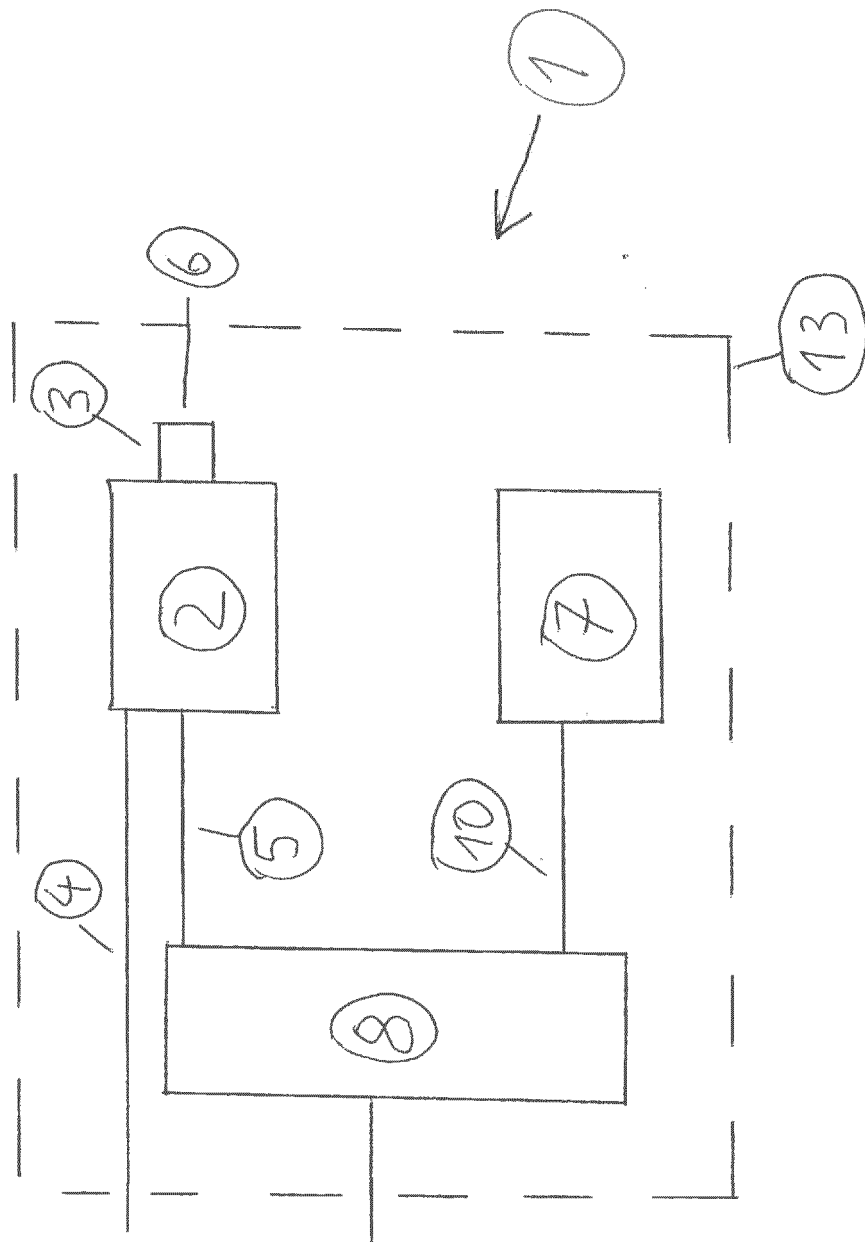
- dans le canal d'amenée d'air (4) du premier générateur de neige et/ou
- le premier et/ou deuxième dispositif d'amenée d'eau (5, 10) est prévu pour la détection de données de fonctionnement de l'installation d'enneigement, dont les signaux peuvent être amenés au dispositif de commande ou de régulation (14), dans laquelle le dispositif de commande ou de régulation (14) commute le dispositif de commutation (8) en fonction des signaux amenés.

2. Installation d'enneigement selon la revendication 1, dans laquelle le jet d'eau (WS) peut être introduit dans le premier générateur de neige (2) par le premier dispositif d'amenée d'eau (5) coaxialement à l'axe de buse (R) dans la buse (3) formée de manière convergente-divergente, dans laquelle de préférence le premier dispositif d'amenée d'eau (5) présente une ouverture de sortie d'eau en particulier en forme de buse, laquelle est agencée dans la zone conver-

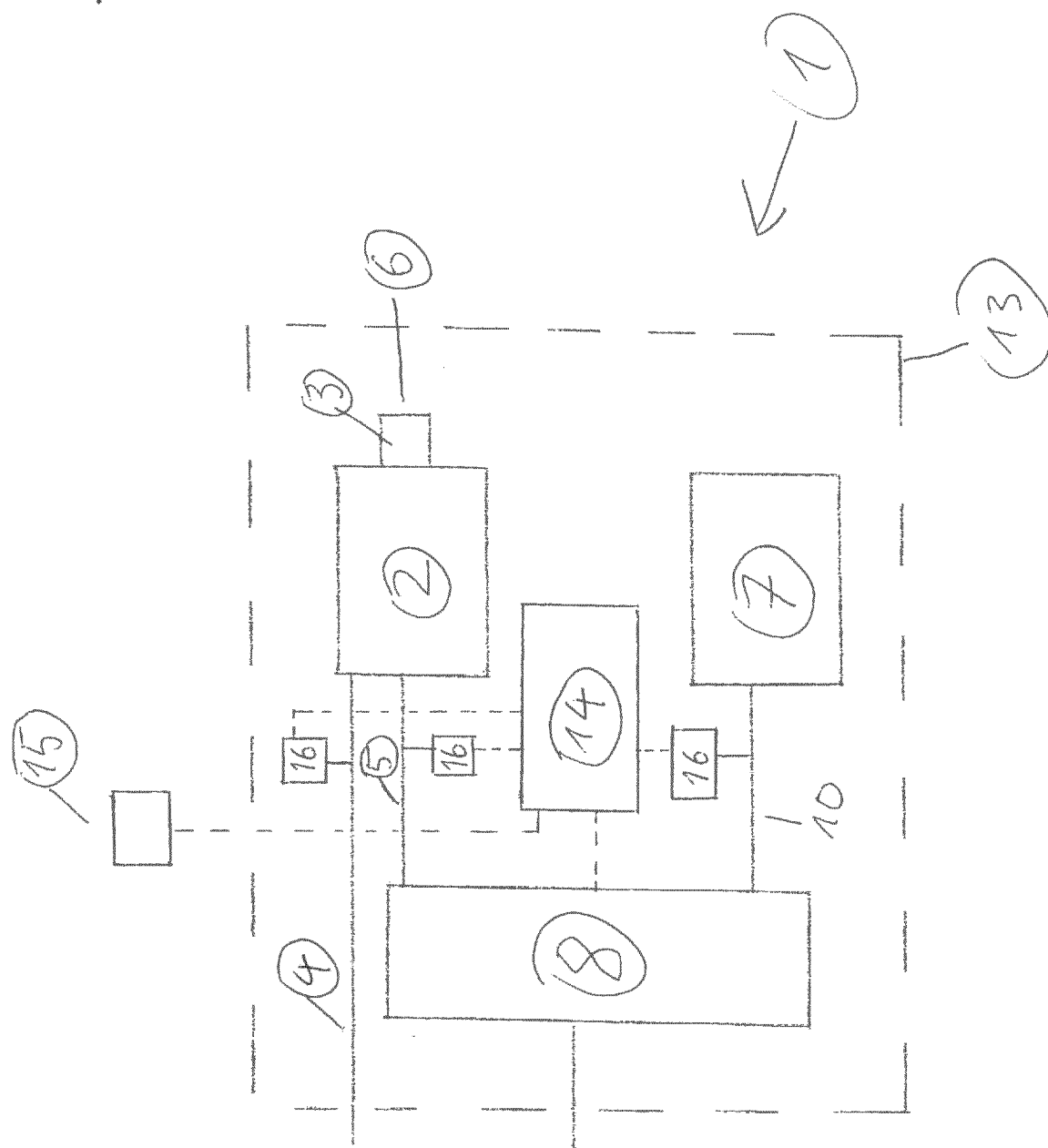
gente (K).

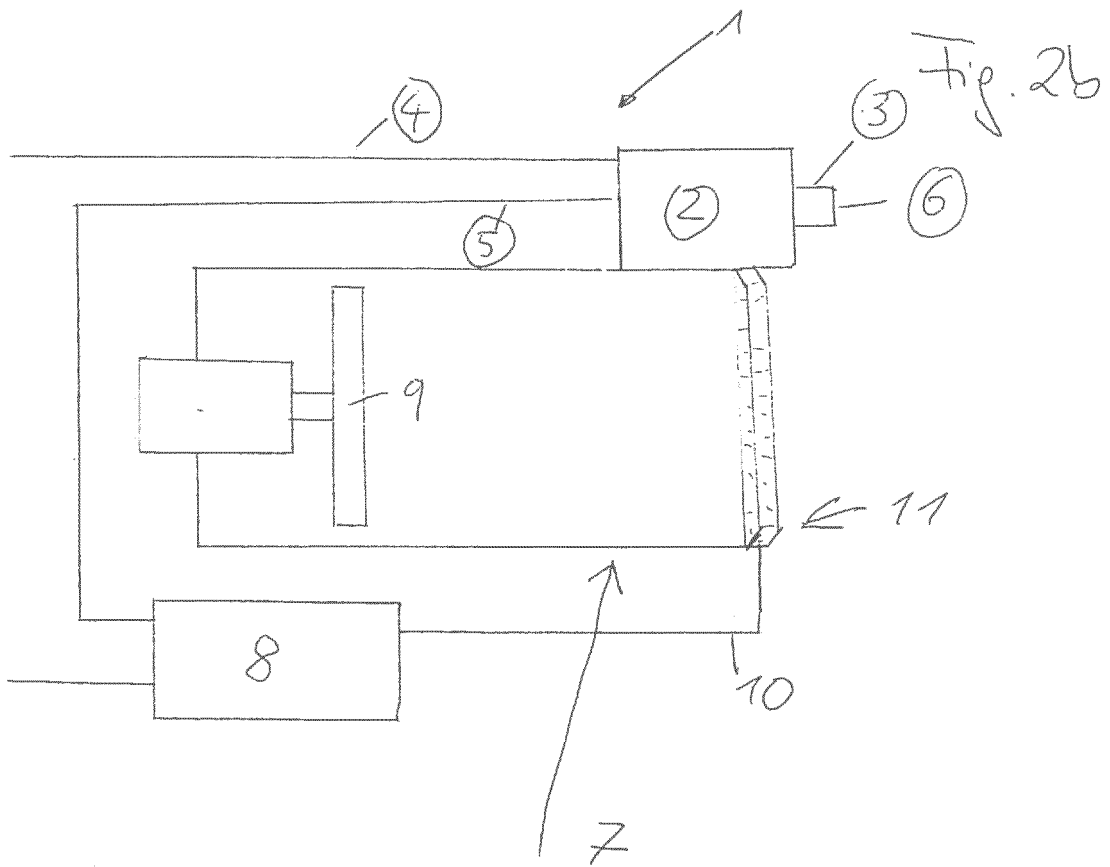
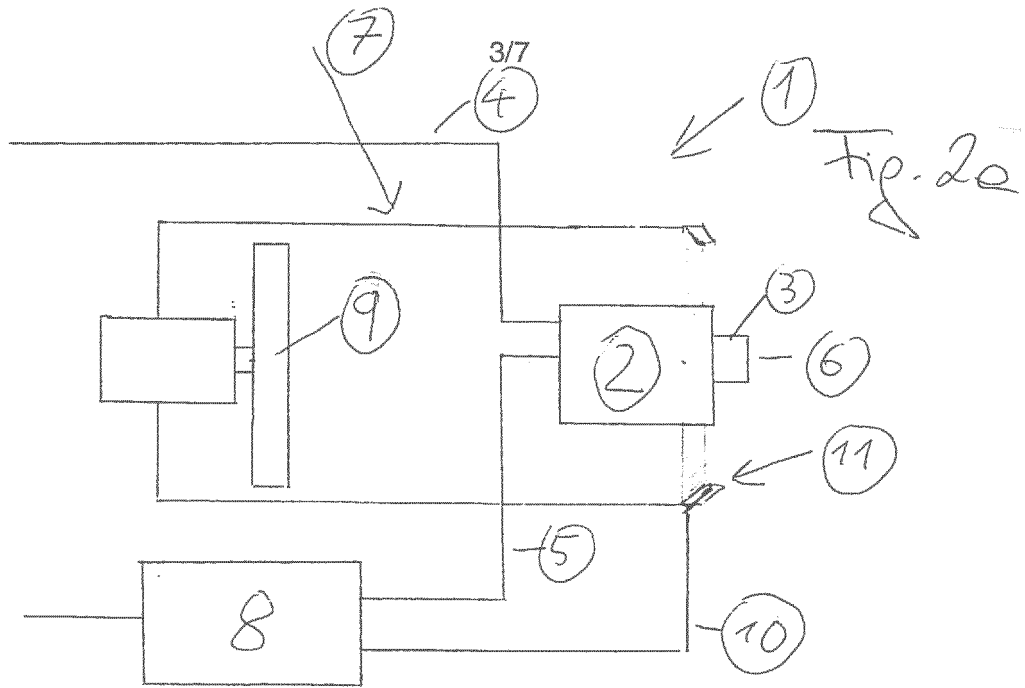
3. Installation d'enneigement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la buse (3) formée de manière convergente-divergente du premier générateur de neige (2) est réalisée en forme de Laval, dans laquelle le passage de la zone convergente (K) à la zone divergente (D) constitue le point critique (P) de la buse (3) en forme de Laval, dans ou peu après lequel l'écoulement d'air (L) pouvant être introduit atteint une vitesse supersonique.
4. Installation d'enneigement selon la revendication 3, dans laquelle la zone convergente (K) de la buse (3) en forme de Laval est réalisée en forme de courbe dans la coupe longitudinale.
5. Installation d'enneigement selon la revendication 3 ou 4, dans laquelle le jet d'eau (WS) peut être introduit en direction du point critique (P), de préférence dans le point critique (P), de la buse (3) en forme de Laval.
6. Installation d'enneigement selon au moins l'une quelconque des revendications 3 à 5, dans laquelle le jet d'eau (WS) arrive en tant que jet plein au point critique (P) de la buse (3) en forme de Laval.
7. Installation d'enneigement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le deuxième générateur de neige (7) présente au moins une ouverture de buse (11) pour le deuxième dispositif d'amenée d'eau (10).
8. Installation d'enneigement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le deuxième générateur de neige (7) présente au moins une buse de nucléation (12) pour la génération de noyaux de glace, dans laquelle de l'eau du deuxième dispositif d'amenée d'eau (10) peut être mise en contact avec les noyaux de glace.
9. Installation d'enneigement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la pression d'air générée par une source d'air comprimé dans le canal d'amenée d'air (4) du premier générateur de neige (2) peut être commandée ou régulée par des mesures adaptées.

Fig. 1a



10





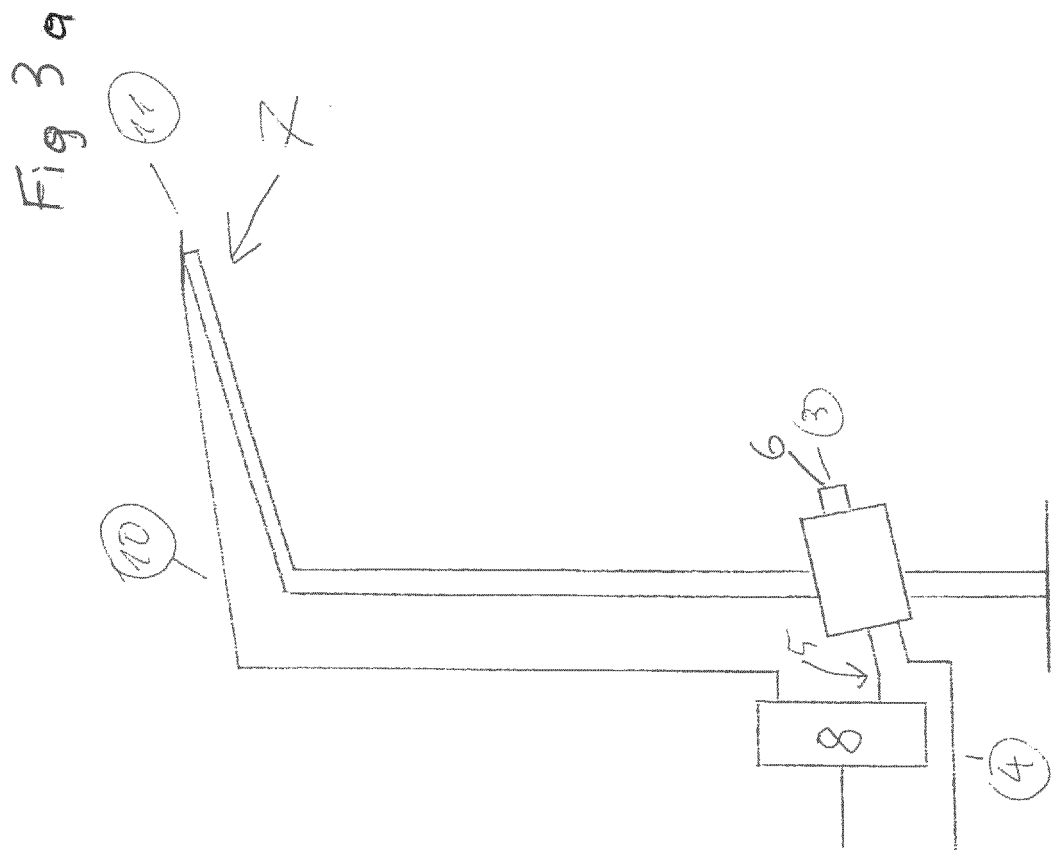
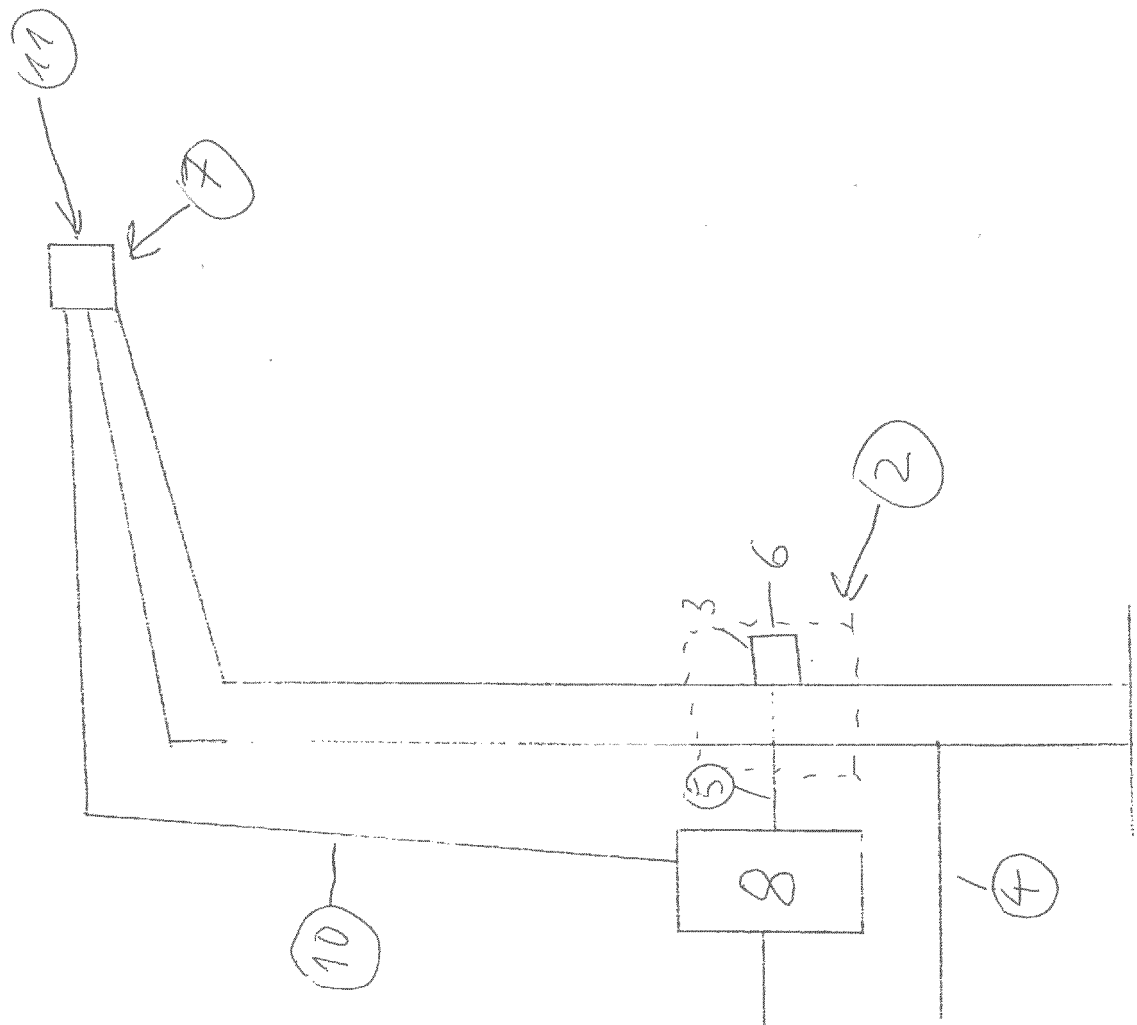


Fig. 3b



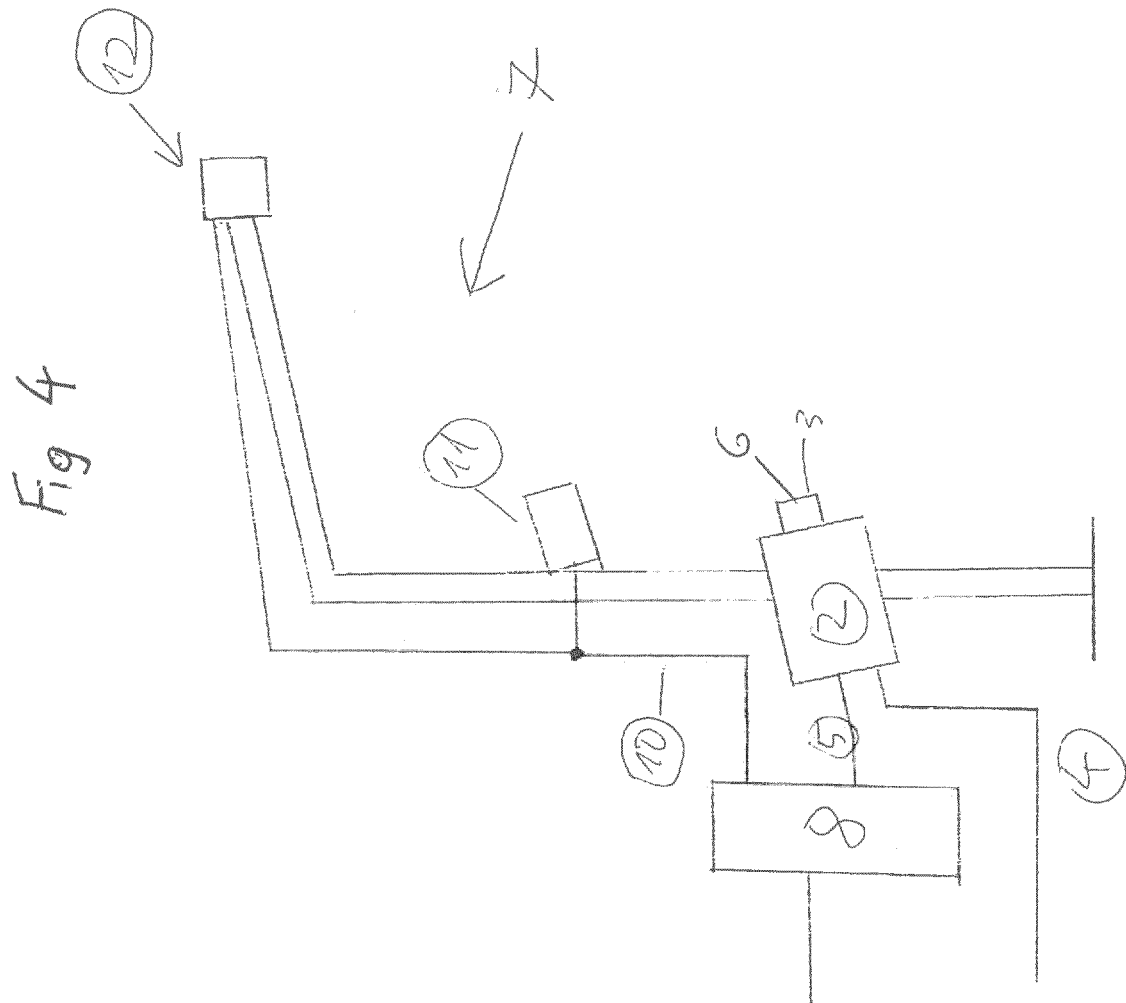
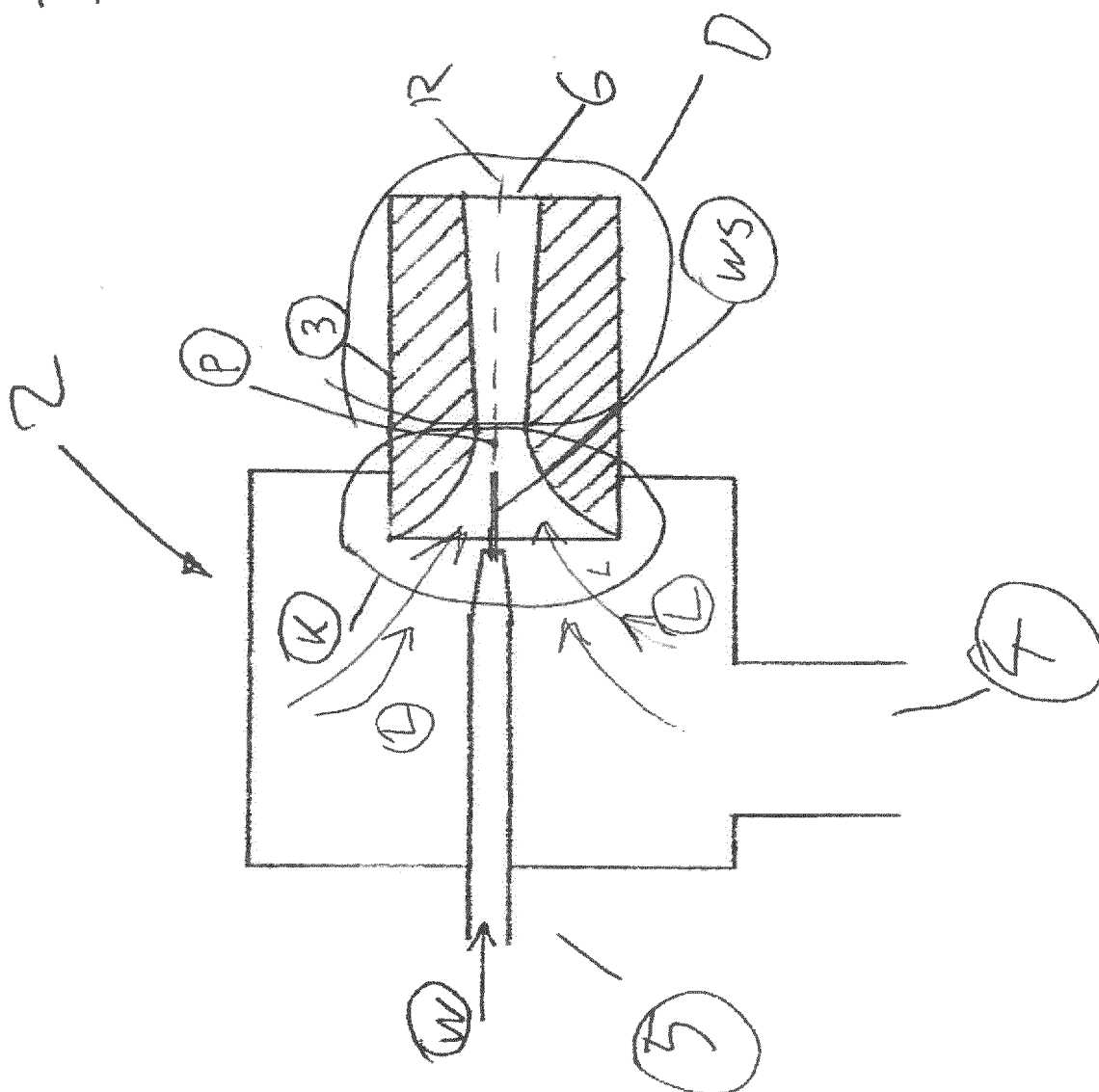


Fig. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- AT 12197 U1 [0002] [0003] [0004] [0017]
- EP 2071258 A1 [0003] [0015]
- WO 2009043092 A1 [0006]
- US 3464625 A [0006]
- US 3945567 A [0007]