

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 51025/2017 (51) Int. Cl.: **F25C 3/04** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 11.12.2017 **B05B 1/30** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2019

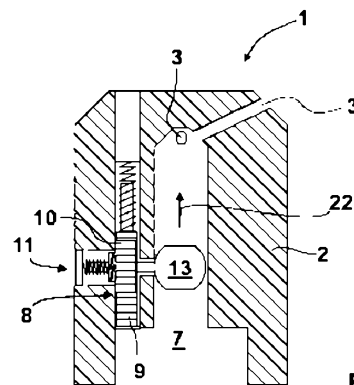
(56) Entgegenhaltungen:  
WO 2008114287 A1  
US 3783887 A

(71) Patentanmelder:  
Reiter Thomas  
8966 Aich (AT)

(74) Vertreter:  
WIRNSBERGER & LERCHBAUM  
Patentanwälte OG  
8700 Leoben (AT)

(54) **Schneikopf zur Erzeugung von technischem Schnee**

(57) Die Erfindung betrifft einen Schneikopf (1) zur Erzeugung von technischem Schnee, umfassend einen Zulauf (7) für eine Flüssigkeit und einen Durchflussregler (8) zur Änderung eines Volumenstroms der Flüssigkeit, wobei der Durchflussregler (8) einen hydraulischen Stellantrieb aufweist, welcher auf eine Druckänderung im Zulauf (7) reagierend ausgebildet ist. Um eine erzeugte Menge technischen Schnees auf einfache mechanische Art und Weise zu regulieren, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Durchflussregler (8) eine Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung umfasst und der hydraulische Stellantrieb zur Einstellung von zumindest zwei Betriebseinstellungen der Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung ausgebildet ist, wobei die zumindest zwei Betriebseinstellungen unterschiedliche Volumenströme ermöglichen. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Änderung eines Volumenstroms einer Flüssigkeit in einem Schneikopf (1) mit einem Durchflussregler (8). Um eine erzeugte Menge technischen Schnees auf einfach mechanische Art und Weise zu regulieren, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein Flüssigkeitsdruck in einem Zulauf (7) des Schneikopfes (1) und infolgedessen ein Fließquerschnitt im Schneikopf (1) verändert wird.



**Fig. 5**

## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Schneikopf (1) zur Erzeugung von technischem Schnee, umfassend einen Zulauf (7) für eine Flüssigkeit und einen Durchflussregler (8) zur  
5 Änderung eines Volumenstroms der Flüssigkeit, wobei der Durchflussregler (8) einen hydraulischen Stellantrieb aufweist, welcher auf eine Druckänderung im Zulauf (7) reagierend ausgebildet ist. Um eine erzeugte Menge technischen Schnees auf einfache mechanische Art und Weise zu regulieren, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Durchflussregler (8) eine Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung umfasst und der  
10 hydraulische Stellantrieb zur Einstellung von zumindest zwei Betriebseinstellungen der Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung ausgebildet ist, wobei die zumindest zwei Betriebseinstellungen unterschiedliche Volumenströme ermöglichen.

Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Änderung eines Volumenstroms einer  
15 Flüssigkeit in einem Schneikopf (1) mit einem Durchflussregler (8). Um eine erzeugte Menge technischen Schnees auf einfach mechanische Art und Weise zu regulieren, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein Flüssigkeitsdruck in einem Zulauf (7) des Schneikopfes (1) und infolgedessen ein Fließquerschnitt im Schneikopf (1) verändert wird.

20

Fig. 5

## Schneikopf zur Erzeugung von technischem Schnee

Die Erfindung betrifft einen Schneikopf zur Erzeugung von technischem Schnee, umfassend einen Zulauf für eine Flüssigkeit und einen Durchflussregler zur Änderung  
5 eines Volumenstroms der Flüssigkeit, wobei der Durchflussregler einen hydraulischen Stellantrieb aufweist, welcher auf eine Druckänderung im Zulauf reagierend ausgebildet ist.

Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Änderung eines Volumenstroms einer  
10 Flüssigkeit in einem Schneikopf mit einem Durchflussregler.

Eine Schneemenge, welche mittels technischer Vorrichtungen, wie beispielsweise einer Schneilanze, erzeugt werden kann, ist maßgeblich von einer Umgebungstemperatur abhängig. So kann beispielsweise bei einer geringen Umgebungstemperatur eine größere  
15 Schneemenge erzeugt werden, als dies bei einer höheren Umgebungstemperatur der Fall ist. Mit einer Änderung der Umgebungstemperatur verändert sich dementsprechend eine Anforderung an die Schneilanze und einen Schneikopf der Schneilanze. Zur Regulierung der mittels Schneilanze erzeugten Schneemenge kann beispielsweise eine Flüssigkeitsmenge, welche zu Düsen eines austauschbaren Schneikopfes der  
20 Schneilanze geführt wird, eingestellt werden. Bei niedrigen Umgebungstemperaturen kann einer größeren Flüssigkeitsmenge ein Durchfluss durch die Schneilanze, insbesondere durch den Schneikopf bis hin zu den Düsen, erlaubt sein und somit mehr technischer Schnee erzeugt werden, als dies bei vergleichsweise hohen Umgebungstemperaturen der Fall ist.

25 Um also auf eine Temperaturänderung zu reagieren und die Schneilanze an die geänderte Anforderung anzupassen, erfolgt üblicherweise ein Austausch des Schneikopfes. Durch eine abwechselnde Verwendung von Schneiköpfen, welche beispielsweise durch einen unterschiedlichen Durchmesser eines Zulaufs für eine  
30 zugeleitete Flüssigkeit unterschiedlich große Volumenströme erlauben, kann die Flüssigkeitsmenge, welche durch die Schneilanze fließt und insbesondere aus dieser durch Düsen austritt, reguliert und an die Umgebungstemperatur angepasst werden.

Nachteilig ist hierbei jedoch, dass ein derartiger Austausch manuell erfolgt und Schneilanzen normalerweise entlang Skipisten oder Loipen und deshalb nicht einfach zugänglich angeordnet sind. Darüber hinaus sind die Schneiköpfe üblicherweise erschwert zugänglich, da diese in großer Höhe positioniert sind.

5

Als Alternative zu den austauschbaren Schneiköpfen sind Schneiköpfe aus dem Stand der Technik bekannt, welche eine Vielzahl von Düsen aufweisen, welche jeweils durch Ventile von einer Flüssigkeitszufuhr abtrennbar ausgebildet sind. Somit kann durch ein Öffnen bzw. ein Schließen einzelner Ventile eine Flüssigkeitsmenge, welche durch die  
10 Düsen aus dem Schneikopf austritt reguliert werden.

Die US 2015/0241105 A1 und die EP 1 653 173 A1 offenbaren Ventile für das Öffnen bzw. Schließen einer Wasserversorgung von Düsen in derartigen Schneiköpfen, wobei die Ventile durch einen Elektromagneten bzw. durch einen Elektromotor betätigt werden.

15

Nachteilig ist bei derartigen Vorrichtungen, dass jeweils eine Stromversorgung für die Schneiköpfe, insbesondere für die elektrisch betätigbaren Ventile, bereitgestellt sein muss, was zu einem erhöhten Installations- und Wartungsaufwand führt.

20 Die WO 2008/114287 A1 offenbart ebenfalls einen Schneikopf mit einem Zulauf für die Flüssigkeit und mehreren Düsen zum Versprühen der Flüssigkeit. Hierbei wird beschrieben, dass mehrere Betriebseinstellungen des Schneikopfes vorgesehen sind, wobei abhängig von der Umgebungstemperatur mehr oder weniger Düsen mit Flüssigkeit versorgt werden. Hierfür ist im Schneikopf zumindest ein Ventil vorgesehen, welches  
25 abhängig von einem Druckunterschied zwischen einem Flüssigkeitsdruck der zugeleiteten Flüssigkeit und einem Druck einer zugeleiteten Druckluft öffnet bzw. schließt und dementsprechend die Wasserversorgung von zumindest einer weiteren Düse ermöglicht bzw. unterbricht. Somit wird ebenfalls die Flüssigkeitsmenge, welche die Schneilanze und insbesondere den Schneikopf durchfließt, reguliert.

30

Als nachteilig erweist sich hierbei, dass eine Regulierung der erzeugten Kunstschneemenge eine präzise Regulierung sowohl des Flüssigkeitsdrucks im Zulauf als auch der Druckluft erfordert. Darüber hinaus werden gegebenenfalls nicht alle Düsen

gleichmäßig mit Wasser versorgt. Ferner ist für jede Betriebseinstellung ein eigenes Ventil erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es demnach, einen Schneikopf der eingangs genannten Art  
5 anzugeben, bei welchem die Flüssigkeitsmenge, welche zu den Düsen des Schneikopfes geführt wird, mit einfachen mechanischen Mitteln regulierbar ist, wobei die Düsen bei jeder Betriebseinstellung gleichmäßig mit Wasser versorgbar sind.

Weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art  
10 anzugeben, mit welchem eine Regelung eines Volumenstroms mit einfachen mechanischen Mitteln ermöglicht ist, wobei die Düsen bei jeder Betriebseinstellung gleichmäßig mit Wasser versorgbar sind.

Die erste Aufgabe wird gelöst, wenn bei einem Schneikopf der eingangs genannten Art  
15 der Durchflussregler eine Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung umfasst und der hydraulische Stellantrieb zur Einstellung von zumindest zwei Betriebseinstellungen der Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung ausgebildet ist, wobei die zumindest zwei Betriebseinstellungen unterschiedliche Volumenströme ermöglichen.

20 Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist vor allem darin zu sehen, dass der Durchflussregler durch ein Einschalten und/oder ein Ausschalten der Flüssigkeitszufuhr aktiviert wird, da hierbei jeweils eine Druckänderung im Zulauf erfolgt, und in der Folge der Fließquerschnitt im Schneikopf verändert wird, sodass eine veränderte Flüssigkeitsmenge durch den Schneikopf und insbesondere zu den Düsen fließt. Dies hat  
25 sich bewährt, da hierbei die Flüssigkeitszufuhr zum Schneikopf unabhängig von der jeweiligen Betriebseinstellung bei gleichem Druck erfolgen kann. Der Fließquerschnitt ist hierbei als eine Fläche normal zu einer Strömungsrichtung, welche von einer Flüssigkeit, beispielsweise von Wasser, durchströmt wird, zu verstehen, wie dies beispielsweise in der DIN 4044 definiert ist. Das Einschalten der Flüssigkeitszufuhr und eine entsprechende  
30 Beaufschlagung des Zulaufs mit der Flüssigkeit entsprechen einer positiven Druckänderung, also einer Änderung von einem niedrigen Flüssigkeitsdruck zu einem höheren Flüssigkeitsdruck. Eine negative Druckänderung, also eine Änderung von einem hohen Flüssigkeitsdruck zu einem niedrigeren Flüssigkeitsdruck, tritt hingegen beim

Ausschalten der Flüssigkeitszufuhr und einer entsprechenden Beendigung der Beaufschlagung des Zulaufs auf.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn der hydraulische Stellantrieb ein Antriebsmittel, insbesondere eine Zahnstange, eine Übertragungseinrichtung, insbesondere ein Zahnrad, und gegebenenfalls ein Abtriebsmittel, insbesondere eine Welle, aufweist. Bei der positiven Druckänderung übt die zugeführte Flüssigkeit im Zulauf eine Antriebskraft auf das Antriebsmittel aus, wodurch dieses aus einer Anfangsposition in eine Endposition bewegt und anschließend in dieser gehalten wird. Hierfür kann das Antriebsmittel beispielsweise als Kolben, Bolzen oder Zahnstange ausgebildet sein, welche in einem Zylinder bzw. einer zylinderförmigen Ausnehmung im Schneikopf linear, insbesondere auf und ab bzw. vor und zurück, bewegbar angeordnet ist. Ferner ist es günstig, wenn die Übertragungseinrichtung als Zahnrad ausgebildet ist, welches mit der Zahnstange zusammenwirkt. Als Abtriebsmittel kann beispielsweise eine Welle, welche durch das Zahnrad mittelbar oder unmittelbar angetrieben wird, vorgesehen sein.

Es ist weiter von Vorteil, wenn der hydraulische Stellantrieb zur schrittweisen Einstellung des Durchflussreglers ausgebildet ist. Dadurch können mit jedem Einschalten und/oder Ausschalten der Flüssigkeitszufuhr vordefinierte Durchflussraten bzw. Volumenströme eingestellt werden. Hierbei kann beispielsweise durch ein Einschalten der Flüssigkeitszufuhr eine erste Betriebseinstellung mit einem ersten Volumenstrom und durch ein Ausschalten und abermaliges Einschalten eine zweite Betriebseinstellung mit einem zweiten Volumenstrom eingestellt werden. Beim Durchflussregler können beliebig viele Betriebseinstellungen mit unterschiedlichen Volumenströmen vorgesehen sein, welche sich periodisch wiederholen, sodass sämtliche Betriebseinstellungen durchgeschaltet werden, ehe auf die letzte Betriebseinstellung die erste Betriebseinstellung folgt. Eine Periodizität der Betriebseinstellungen kann beispielsweise mit einer zyklischen Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung, wie beispielsweise einem rotierenden Ellipsoid oder einer drehbaren scheibenförmigen Lochplatte erreicht werden.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung im Zulauf angeordnet ist. Somit kann eine Flüssigkeitsmenge, welche durch den Schneikopf geführt wird, bereits im Zulauf reguliert und in der Folge gleichmäßig an die Düsen

abgeführt werden. Alternativ dazu können mehrere Einrichtungen zur Fließquerschnittsänderung in oder unmittelbar vor zumindest einer Düse angeordnet sein.

Um eine Kraftübertragung vom Antriebsmittel auf die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung zu erreichen, ist es zweckmäßig, wenn das Antriebsmittel über die Übertragungseinrichtung und gegebenenfalls das Abtriebsmittel mit der Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung verbunden ist. Die positive Druckänderung kann somit in einer Beaufschlagung des Antriebsmittels mit dem Flüssigkeitsdruck resultieren, wodurch dieses bewegt wird. Mit einem derartigen Aufbau kann beispielsweise eine lineare Bewegung des Antriebsmittels, insbesondere der Zahnstange, in eine Rotationsbewegung der Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung umgewandelt werden. Hierfür kann beispielsweise die Zahnstange mit einem Zahnrad zusammenwirken, wobei das Zahnrad eine Welle bewegt, welche wiederum die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung rotiert. Die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung kann beispielsweise als Kugel oder kugelähnlicher Körper bzw. Ellipsoid mit zumindest einem Durchgang bzw. einer durchgehenden Bohrung, wie etwa ein Kugelring, ausgebildet sein. Alternativ dazu kann die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung eine scheibenförmige Lochplatte umfassen, wobei Löcher mit unterschiedlichem Querschnitt vorgesehen sind, welche jeweils einen unterschiedlichen Volumenstrom ermöglichen.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, dass das Antriebsmittel mit der Übertragungseinrichtung zusammenwirkt, um das Abtriebsmittel zu bewegen. Hierfür kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das mit dem Abtriebsmittel verbundene Zahnrad in eine Verzahnung der Zahnstange eingreift. Besonders bevorzugt ist die Übertragungseinrichtung mittelbar oder unmittelbar mit dem Abtriebsmittel verbunden.

Für ein Rückstellen des Antriebsmittels in die Anfangsposition, insbesondere infolge der negativen Druckänderung, ist es zweckmäßig, wenn der hydraulische Stellantrieb eine Rückstelleinrichtung, insbesondere eine Rückstellfeder, umfasst, wobei eine Rückstellkraft auf das Antriebsmittel wirkt. Durch eine solche Rückstelleinrichtung wird das Antriebsmittel nach Beendigung einer Schneeerzeugung bzw. nach dem Ausschalten der Flüssigkeitszufuhr wieder in die Anfangsposition zurückgestellt.

Es ist weiter vorteilhaft, wenn der hydraulische Stellantrieb eine Entkopplungseinrichtung aufweist, sodass eine Bewegung der Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung unidirektional verläuft. Die Entkopplungseinrichtung kann so ausgebildet sein, dass bei positiver Druckänderung, welche vorzugsweise einen Schwellenwert überschreitet, eine schrittweise Einstellung des Volumenstroms erreicht wird, während der Fließquerschnitt beim Rückstellen des Antriebsmittels unverändert bleibt. Alternativ dazu kann die Entkopplungseinrichtung so ausgebildet sein, dass der Fließquerschnitt bei positiver Druckänderung, welche vorzugsweise den Schwellenwert überschreitet, unverändert bleibt und die schrittweise Einstellung des Volumenstroms beim Rückstellen des Antriebsmittels bzw. bei negativer Druckänderung erfolgt. Der Schwellenwert ist insbesondere durch eine der Antriebskraft entgegenwirkende Rückstellkraft der Rückstelleinrichtung, beispielsweise eine Federkraft, festgelegt.

Ferner ist es zweckmäßig, wenn die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung als Kugelhahn ausgebildet ist. Mit dem Kugelhahn kann in einfacher Art und Weise, nämlich durch Drehung um einen bestimmten Winkel, vorzugsweise  $90^\circ$ , von einer geschlossenen Position in eine geöffnete Position und umgekehrt gewechselt werden, wobei der Kugelhahn beispielsweise jeweils um eine Viertelumdrehung gedreht wird. Befindet sich der Kugelhahn beispielsweise in einer geschlossenen Position, so kann eine Flüssigkeit lediglich seitlich am Kugelhahn vorbeiströmen, weshalb ein Fließquerschnitt gering ist. Ist der Kugelhahn jedoch in einer geöffneten Position, so kann die Flüssigkeit sowohl seitlich am Kugelhahn vorbei als auch durch diesen hindurch fließen, wodurch ein Fließquerschnitt wesentlich vergrößert ist. Hierfür kann es zweckmäßig sein, wenn der Durchmesser des Kugelhahns kleiner ist als jener des Zulaufs, sodass der Kugelhahn nicht als Absperrhahn ausgebildet ist und somit in keiner Position eine vollständige Barriere für die Flüssigkeit darstellt sowie den Volumenstrom blockiert. Alternativ kann die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung auch als Blende, beispielsweise als einstellbare Irisblende oder einstellbare Schlitzblende oder als andere Einrichtung, welche zur Veränderung einer Querschnittsfläche in zumindest einem Teilbereich des Zulaufs geeignet ist, ausgebildet sein.

Das weitere Ziel wird mit einem Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, wenn ein Flüssigkeitsdruck in einem Zulauf des Schneikopfes und infolgedessen ein Fließquerschnitt im Schneikopf verändert wird.

Ein mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erzielter Vorteil ist vor allem darin zu sehen, dass der Volumenstrom im Schneikopf durch einfache mechanische Mittel und insbesondere durch eine einfache Druckänderung im Zulauf, wie diese beim Ein- bzw. Ausschalten einer Flüssigkeitszufuhr auftritt, reguliert werden kann.

5

Es ist weiter günstig, wenn mit einer ersten Änderung des Flüssigkeitsdrucks im Zulauf der Durchflussregler aktiviert und mit einer darauffolgenden zweiten Änderung des Flüssigkeitsdrucks im Zulauf der Fließquerschnitt im Schneikopf verändert wird. Somit ist gewährleistet, dass beispielsweise ein Volumenstrom durch das Einschalten der Flüssigkeitszufuhr verändert wird und dieser beim Ausschalten der Flüssigkeitszufuhr gleich bleibt. Dadurch können sämtliche Betriebseinstellungen unabhängig von deren Anzahl erreicht werden, da bei einem Zyklus, umfassend Ein- und Ausschalten bzw. Aus- und Einschalten, jeweils ein schrittweises Weiterschalten auf eine jeweils nächste Betriebseinstellung erfolgt.

10

Zudem ist es zweckmäßig, wenn der Flüssigkeitsdruck im Zulauf durch ein Einschalten oder Ausschalten einer Wasserzufuhr verändert wird. Dadurch kann die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung jeweils beim Ein- und/oder Ausschalten eingestellt werden.

15

Um eine einfache Bedienung zu ermöglichen, ist es günstig, wenn bei einer Beaufschlagung des Zulaufs mit Flüssigkeitsdruck ein Antriebsmittel des Durchflussreglers bewegt wird, welches nach einer Beendigung der Beaufschlagung zurückgestellt wird, wobei der Fließquerschnitt verändert wird. Somit ist kein zusätzlicher Antrieb für ein Rückstellen erforderlich.

20

Umgekehrt kann unter Ausnutzung der gleichen Vorteile vorgesehen sein, dass bei einer Beaufschlagung des Zulaufs mit Flüssigkeitsdruck ein Antriebsmittel des Durchflussreglers bewegt wird, wobei der Fließquerschnitt verändert wird und wobei das Antriebsmittel nach einer Beendigung der Beaufschlagung zurückgestellt wird.

25

Ferner hat es sich bewährt, wenn das Antriebsmittel mit einer Rückstelleinrichtung bei einem Abfall des Flüssigkeitsdrucks selbsttätig zurückgestellt wird. Somit wird ermöglicht, dass die Einstellung bei jedem Zyklus erfolgen kann.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen ergeben sich aus den nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispielen. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

- 5 Fig. 1 ein Gehäuse für einen erfindungsgemäßen Schneikopf;  
Fig. 2 eine Ansicht einer Unterseite des Gehäuses;  
Fig. 3 einen vereinfachten Querschnitt durch das Gehäuse;  
Fig. 4 eine Draufsicht auf einen Durchflussregler für einen Schneikopf;  
Fig. 5 einen Querschnitt durch ein Gehäuse mit Durchflussregler.

10

Fig. 1 zeigt ein Gehäuse 2 für einen erfindungsgemäßen Schneikopf 1, aufweisend mehrere Düsen 3 durch welche eine Flüssigkeit, in der Regel Wasser, aus dem Schneikopf 1 führbar, vorzugsweise sprühbar, ist. Darüber hinaus ist eine, insbesondere oben und unten zumindest teilweise geöffnete, zylinderförmige Ausnehmung 4  
15 vorgesehen, in welche ein Antriebsmittel einer hydraulischen Stelleinrichtung eingesetzt sein kann. Überdies ist eine seitliche Öffnung 5 vorgesehen, in welche der Durchflussregler 8 einsetzbar ist. Ferner können mehrere Montagelöcher 6, beispielsweise für eine Verschraubung des Schneikopfes 1 mit einer Schneilanze, vorgesehen sein.

20

Fig. 2 zeigt eine Ansicht einer Unterseite des Gehäuses 2. An der Unterseite ist ein Zulauf 7 für die Flüssigkeit vorgesehen, welcher im Wesentlichen nach oben hin verjüngend ausgebildet ist. Darüber hinaus sind die Montagelöcher 6 mit darin befindlichen Schrauben und die zylinderförmige Ausnehmung 4 dargestellt.

25

Fig. 3 zeigt einen vereinfachten Querschnitt durch das Gehäuse 2, wobei der Zulauf 7 für die Flüssigkeit dargestellt ist, welcher vorzugsweise an einer Unterseite des Gehäuses 2 geöffnet ausgebildet und an einem oberen Ende mit den Düsen 3 verbunden ist. Besonders bevorzugt weist der Zulauf 7 einen in Fig. 3 nicht dargestellten Anschluss für  
30 eine ebenfalls nicht dargestellte Flüssigkeitszuleitung auf. In einem mittleren Bereich des Zulaufs 7 kann die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung, insbesondere ein Kugelhahn 13, angeordnet sein. Darüber hinaus ist der Zulauf 7 mit der zylinderförmigen Ausnehmung 4 verbunden.

Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf einen Durchflussregler 8, umfassend eine Zahnstange 9, ein Zahnrad 10, eine Entkopplungseinrichtung 11, eine Welle 12 und einen Kugelhahn 13, wobei das Zahnrad 10 einerseits mit der Zahnstange 9 und andererseits mit der Entkopplungseinrichtung 11 zusammenwirkt. Vorzugsweise weist die Zahnstange 9 an einem ersten Ende eine Dichtung 15 auf, welche die zylinderförmige Ausnehmung 4 bei einer Positionierung der Zahnstange 9 in dieser insbesondere flüssigkeitsundurchlässig abschließt. Alternativ dazu kann die Zahnstange 9 selbst so ausgebildet sein, dass diese die zylinderförmige Ausnehmung 4 zumindest stellenweise flüssigkeitsundurchlässig abschließt. An einem zweiten Ende ist die Zahnstange 9 mit einer Rückstellfeder 16 verbunden, die bei einer Bewegung der Zahnstange 9, welche üblicherweise durch einen Druck auf das erste Ende der Zahnstange 9 verursacht wird, komprimiert wird.

Das Zahnrad 10, welches in eine Verzahnung der Zahnstange 9 eingreift, ist mit der Entkopplungseinrichtung 11 verbunden. Die Entkopplungseinrichtung 11 umfasst bevorzugt zwei Sperrräder 17, 18, welche zusammenwirken. Vorzugsweise sind ein erstes Sperrrad 17 mit dem Zahnrad 10 und ein zweites Sperrrad 18 mit der Welle 12 jeweils drehfest verbunden. Normalerweise ist das Zahnrad 10 mit dem ersten Sperrrad 17 einteilig gefertigt. Ferner umfasst die Entkopplungseinrichtung 11 eine Feder 19, welche die Sperrräder 17, 18 zusammenpresst, sodass eine, insbesondere gegenläufige, Verzahnung der Sperrräder 17, 18 gegebenenfalls ineinander greift. Zweckmäßigerweise ist die Verzahnung der Sperrräder 17, 18 jeweils seitlich an diesen bzw. an jeweils einer Seitenfläche der Sperrräder 17, 18 angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird mit der Entkopplungseinrichtung 11 erreicht, dass bei einer Drehung des Zahnrades 10 um eine Drehachse 20 in eine erste Richtung, beispielsweise im Uhrzeigersinn, eine Verzahnung des ersten Sperrrades 17 in eine Verzahnung des zweiten Sperrrades 18 greift und die Welle 12 somit ebenfalls in die erste Richtung gedreht wird. Hingegen wird bei einer Drehung des Zahnrades 10 in eine zweite Richtung, beispielsweise entgegen dem Uhrzeigersinn, eine Entkopplung erreicht, wobei das Zahnrad 10 das erste Sperrrad 17 bewegt, wodurch die Feder 19 komprimiert wird und das zweite Sperrrad 18 und somit die Welle 12 in Ruhe verbleiben.

Um den Kugelhahn 13 zu rotieren, ist die Welle 12 mit Vorteil drehfest mit diesem verbunden. Hierbei ist der Kugelhahn 13 in einer geschlossenen Position dargestellt, wobei eine zentrale, vorzugsweise zylindrische, Bohrung 14 bzw. ein Durchgang im

Wesentlichen senkrecht zur Zahnstange 9 ausgerichtet ist. Zweckmäßigerweise ist die Bohrung 14 durchgängig im Kugelhahn 13 und im Wesentlichen senkrecht auf eine Drehachse 20 des Kugelhahns 13 ausgebildet, wobei der Kugelhahn 13 bevorzugt zumindest an einem Ende der Bohrung 14 abgeflacht ist. Üblicherweise ist der  
5 Kugelhahn 13 als Kugelring ausgebildet.

Um eine schrittweise Einstellung von Betriebseinstellungen, welche jeweils unterschiedliche Volumenströme erlauben, zu ermöglichen, ist die Verzahnung der Entkopplungseinrichtung 11 vorzugsweise so ausgebildet, dass mit jedem Zyklus,  
10 umfassend ein Ein- und Ausschalten bzw. ein Aus- und Einschalten, eine Drehung des Kugelhahns 13 um jeweils einen definierten Winkel erfolgt. Mit Vorteil weist die Entkopplungseinrichtung 11 eine Verzahnung mit vier insbesondere gleichverteilten Zähnen auf, wodurch der Kugelhahn 13 mit jedem Zyklus um  $90^\circ$  gedreht wird und somit zwei Betriebseinstellungen ermöglicht sind, wobei eine erste Betriebseinstellung einen  
15 geringen Volumenstrom und eine zweite Betriebseinstellung einen großen Volumenstrom ermöglichen.

Das erste Sperrrad 17 der Entkopplungseinrichtung 11 ist hierbei vorzugsweise mit dem Zahnrad 10 einteilig ausgebildet. Das zweite Sperrrad 18 ist mit der Feder 19 und einem  
20 Abschlusselement 21 verbunden. Eine zentrale Ausnehmung im zweiten Sperrrad 18 kann beispielsweise eckig, vorzugsweise quadratisch ausgebildet sein. An der Welle 12 kann ein zu dieser zentralen Ausnehmung korrespondierender, insbesondere eckig, besonders bevorzugt quadratisch, ausgebildeter Teilbereich vorgesehen sein. Dadurch kann ein Antrieb der Welle 12 durch das zweite Sperrrad 18 verwirklicht sein. Die  
25 Sperrräder 17, 18 weisen an Seitenflächen jeweils vier Zähne auf, welche entlang einer Kreislinie jeweils abgesschrägt ausgebildet sind. Vorzugsweise besetzen die vier Zähne hierbei jeweils einen Bereich von etwa  $0^\circ$  bis  $90^\circ$ ,  $90^\circ$  bis  $180^\circ$ ,  $180^\circ$  bis  $270^\circ$  und  $270^\circ$  bis  $360^\circ$ , sodass die Zähne äquidistant, insbesondere mit einem Versatz von  $90^\circ$ , entlang einer Kreislinie an den Sperrrädern 17, 18 angeordnet sind. Alternativ können mehr als  
30 vier Zähne, bevorzugt mit einem Versatz von weniger als  $90^\circ$ , vorgesehen sein, um beispielsweise eine Einstellung von mehr als zwei Betriebszuständen bzw. eine Drehung der Welle 12 um weniger als  $90^\circ$  zu ermöglichen. Das Abschlusselement 21 dient vornehmlich zur Montage der Entkopplungseinrichtung in der seitlichen Öffnung 5. Darüber hinaus ist die seitliche Öffnung 5 mit dem Abschlusselement 21 verschließbar.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch ein Gehäuse 2 mit Durchflussregler 8, wobei die Zahnstange 9 in einer Anfangsposition in der zylinderförmigen Ausnehmung 4 positioniert ist, wobei die Rückstellfeder 16 in einem entspannten Zustand vorliegt. Die zylinderförmige Ausnehmung 4 ist mit dem Zulauf 7 verbunden, wobei diese an einem unteren Ende durch die Zahnstange 9 bzw. die Dichtung 15 abgedichtet ist. An einem oberen Ende der zylinderförmigen Ausnehmung 4 ist diese vorzugsweise geöffnet ausgebildet, um zur Vermeidung eines Überdrucks einen Gasaustausch mit einer Umgebung zu ermöglichen. Der Kugelhahn 13 ist im mittleren Bereich des Zulaufs 7 angeordnet und in einer geöffneten Position dargestellt, wobei die Bohrung 14 parallel zu einer mit einem Pfeil angedeuteten Strömungsrichtung 22 ausgerichtet ist. Mit Vorteil ist der Kugelhahn 13 an zwei Kappen abgeflacht und somit als Kugelring ausgebildet.

Bei einem Verfahren zur Volumenstromänderung in einem erfindungsgemäßen Schneikopf 1 wird der Volumenstrom vorzugsweise mit jedem Zyklus, umfassend Ein- und Ausschalten, bzw. Aus- und Einschalten der Flüssigkeitszufuhr, verändert. Während eines solchen Zyklus erfolgt beim Einschalten der Flüssigkeitszufuhr und/oder bei einer Beaufschlagung des Zulaufs 7 mit der Flüssigkeit eine positive Druckänderung im Zulauf 7 und beim Ausschalten der Flüssigkeitszufuhr und/oder bei einer Beendigung der Beaufschlagung des Zulaufs 7 mit der Flüssigkeit eine negative Druckänderung.

In einer ersten Variante mit einem Zyklus, umfassend Ein- und Ausschalten, wird durch die positive Druckänderung eine Antriebskraft auf das erste Ende der Zahnstange 9 ausgeübt, wodurch die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung aktiviert wird. Hierbei wird die Zahnstange 9 in der zylinderförmigen Ausnehmung 4 im Wesentlichen in Strömungsrichtung 22 aus der Anfangsposition in eine Endposition verschoben, wobei die Rückstellfeder 16 komprimiert wird. Infolgedessen wird die Zahnstange 9 durch einen konstanten Flüssigkeitsdruck im Zulauf 7 in der Endposition gehalten. Die Antriebskraft, welche in Strömungsrichtung 22 wirkt, ist hierbei normalerweise größer als eine Rückstellkraft der Rückstellfeder 16, welche auf das zweite Ende der Zahnstange 9, insbesondere entgegen der Strömungsrichtung 22, und somit der Antriebskraft entgegen wirkt. Durch die Bewegung der Zahnstange 9 wird zwar das Zahnrad 10 in die erste Richtung gedreht, allerdings greift die Verzahnung der Sperrräder 17, 18 nicht ineinander ein, weshalb die Welle 12 nicht bewegt wird. Somit wird die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung entkoppelt von einer Drehung der Welle 12 aktiviert.

Beim Ausschalten der Flüssigkeitszufuhr erfolgt die negative Druckänderung, wobei die Antriebskraft reduziert und die Zahnstange 9 durch die Rückstellkraft von der Endposition in die Ausgangsposition verschoben wird. Durch die Bewegung der Zahnstange 9 wird das Zahnrad 10 in die zweite Richtung gedreht, wobei die Verzahnung der

5 Sperrräder 17, 18 ineinander eingreift, weshalb die Welle 12 und die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung, insbesondere der Kugelhahn 13, rotiert und somit der Fließquerschnitt verändert wird. Aufgrund einer Anordnung der Verzahnung der Sperrräder 17, 18 wird der Kugelhahn 13 hierbei um einen definierten Winkel, vorzugsweise um etwa  $90^\circ$ , gedreht, wodurch der Fließquerschnitt und somit der

10 Volumenstrom verändert wird. Der Winkel um welchen der Kugelhahn 13 gedreht wird, ist von mehreren Faktoren, umfassend die ausgeübte Antriebskraft, die Rückstellkraft, eine Länge der Bewegung der Zahnstange 9, eines Umfangs des Zahnrades 10 und eine Anordnung bzw. Ausbildung der Verzahnung der Sperrräder 17, 18, abhängig und kann dementsprechend, insbesondere während einer Fertigung des Durchflussreglers 8,

15 eingestellt werden. Dadurch ist es möglich im Wesentlichen beliebig viele Betriebseinstellungen mit unterschiedlichen Volumenströmen vorzusehen. Eine Drehung um  $90^\circ$  ermöglicht beispielsweise zwei Betriebseinstellungen, wobei der Kugelhahn 13 in der ersten Betriebseinstellung entsprechend der geschlossenen Position ausgerichtet ist, wobei die Bohrung 14 im Wesentlichen senkrecht zur Strömungsrichtung 22 ausgerichtet

20 ist, sodass ein Volumenstrom lediglich seitlich am Kugelhahn 13 vorbei, insbesondere entlang einer abgeflachten Kante des Kugelrings, erfolgen kann. In der zweiten Betriebseinstellung ist der Kugelhahn 13 entsprechend der geöffneten Position ausgerichtet.

25 Bei einem weiteren Zyklus wird durch Einschalten der Flüssigkeitszufuhr der Durchflussregler 8 wieder aktiviert und beim Ausschalten der Flüssigkeitszufuhr die nächste Betriebseinstellung eingestellt.

Alternativ dazu kann in einer zweiten Variante mit einem Zyklus, umfassend Aus- und

30 Einschalten der Flüssigkeitszufuhr, die Entkopplungseinrichtung 11 in einem umgekehrten Sinn eingebaut bzw. die Verzahnung umgekehrt ausgebildet sein, sodass die Veränderung des Volumenstroms beim Ausschalten der Flüssigkeitszufuhr erfolgt und der Kugelhahn 13 beim Einschalten der Flüssigkeitszufuhr nicht gedreht wird. Der in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellte Durchflussregler 8 ist gemäß dieser zweiten Variante ausgebildet.

Falls keine Entkopplungseinrichtung 11 vorgesehen ist, so wird der Volumenstrom sowohl beim Einschalten als auch beim Ausschalten der Flüssigkeitszufuhr verändert. Dies kann insbesondere bei einer ungeraden Anzahl von Betriebszuständen sinnvoll sein.

- 5 Mit dem erfindungsgemäßen Schneikopf 1 und dem erfindungsgemäßen Verfahren kann somit bei jedem Einschalten und/oder bei jedem Ausschalten der Flüssigkeitszufuhr auf eine nächste Betriebseinstellung gewechselt und dadurch der Volumenstrom im Schneikopf 1 eingestellt werden. Ein derartiger Zyklus, umfassend Ein- und Ausschalten bzw. Aus- und Einschalten, kann solange wiederholt werden, bis der gewünschte
- 10 Volumenstrom im Schneikopf 1 erreicht ist.

## Patentansprüche

1. Schneikopf (1) zur Erzeugung von technischem Schnee, umfassend einen Zulauf (7) für eine Flüssigkeit und einen Durchflussregler (8) zur Änderung eines  
5 Volumenstroms der Flüssigkeit, wobei der Durchflussregler (8) einen hydraulischen Stellantrieb aufweist, welcher auf eine Druckänderung im Zulauf (7) reagierend ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchflussregler (8) eine Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung umfasst und der hydraulische Stellantrieb zur Einstellung von zumindest zwei Betriebseinstellungen der Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung  
10 ausgebildet ist, wobei die zumindest zwei Betriebseinstellungen unterschiedliche Volumenströme ermöglichen.
2. Schneikopf (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Stellantrieb ein Antriebsmittel, insbesondere eine Zahnstange (9), eine  
15 Übertragungseinrichtung, insbesondere ein Zahnrad (10), und gegebenenfalls ein Abtriebsmittel, insbesondere eine Welle (12), aufweist.
3. Schneikopf (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Stellantrieb zur schrittweisen Einstellung des Durchflussreglers (8)  
20 ausgebildet ist.
4. Schneikopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung im Zulauf (7) angeordnet ist.
- 25 5. Schneikopf (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel über die Übertragungseinrichtung und gegebenenfalls das Abtriebsmittel mit der Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung verbunden ist.
6. Schneikopf (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass  
30 das Antriebsmittel mit der Übertragungseinrichtung zusammenwirkt, um das Abtriebsmittel zu bewegen.

7. Schneikopf (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Stellantrieb eine Rückstelleinrichtung, insbesondere eine Rückstellfeder (16), umfasst, wobei eine Rückstellkraft auf das Antriebsmittel wirkt.

5 8. Schneikopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Stellantrieb eine Entkopplungseinrichtung (11) aufweist, sodass eine Bewegung der Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung unidirektional verläuft.

9. Schneikopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass  
10 die Einrichtung zur Fließquerschnittsänderung als Kugelhahn (13) ausgebildet ist.

10. Verfahren zur Änderung eines Volumenstroms einer Flüssigkeit in einem Schneikopf (1) mit einem Durchflussregler (8), insbesondere einem Durchflussregler (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Flüssigkeitsdruck in  
15 einem Zulauf (7) des Schneikopfes (1) und infolgedessen ein Fließquerschnitt im Schneikopf (1) verändert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass mit einer ersten Änderung des Flüssigkeitsdrucks im Zulauf (7) der Durchflussregler (8) aktiviert und mit  
20 einer darauffolgenden zweiten Änderung des Flüssigkeitsdrucks im Zulauf (7) der Fließquerschnitt im Schneikopf (1) verändert wird.

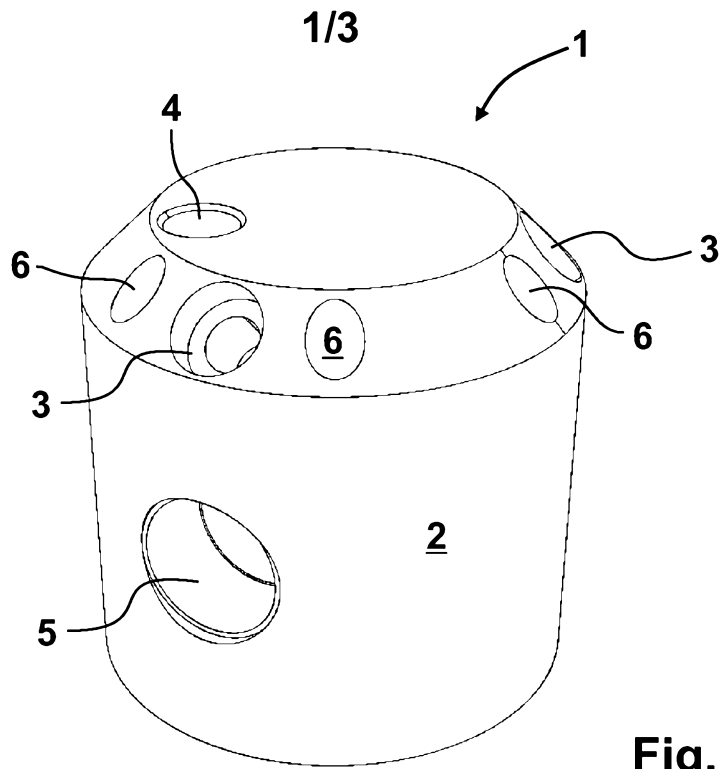
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Flüssigkeitsdruck im Zulauf (7) durch ein Einschalten oder Ausschalten einer  
25 Wasserzufuhr verändert wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Beaufschlagung des Zulaufs (7) mit Flüssigkeitsdruck ein Antriebsmittel des Durchflussreglers (8) bewegt wird, welches nach einer Beendigung der Beaufschlagung  
30 zurückgestellt wird, wobei der Fließquerschnitt verändert wird.

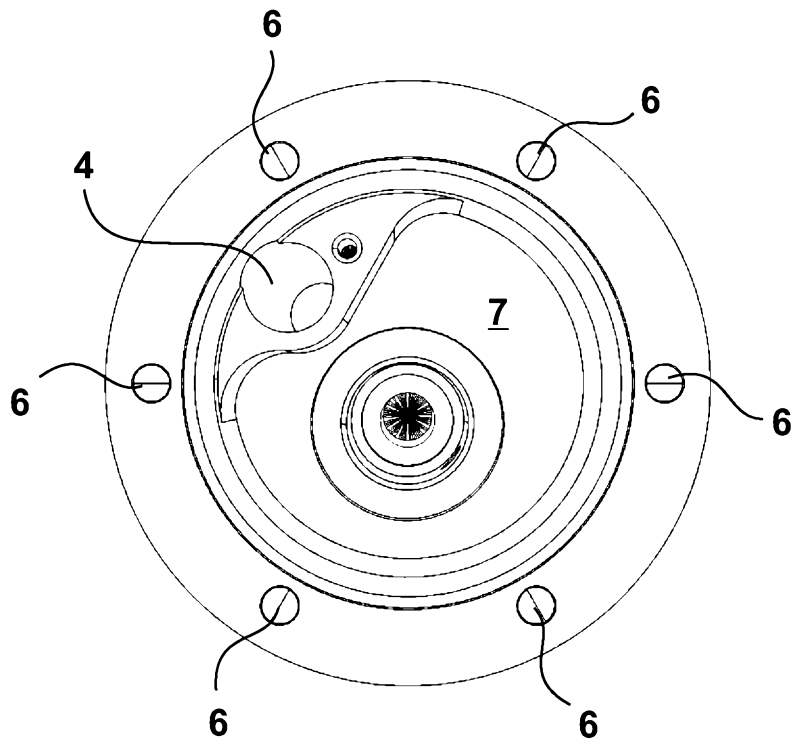
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Beaufschlagung des Zulaufs (7) mit Flüssigkeitsdruck ein Antriebsmittel des

Durchflussreglers (8) bewegt wird, wobei der Fließquerschnitt verändert wird und wobei das Antriebsmittel nach einer Beendigung der Beaufschlagung zurückgestellt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das
- 5 Antriebsmittel mit einer Rückstelleinrichtung bei einem Abfall des Flüssigkeitsdrucks selbsttätig zurückgestellt wird.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

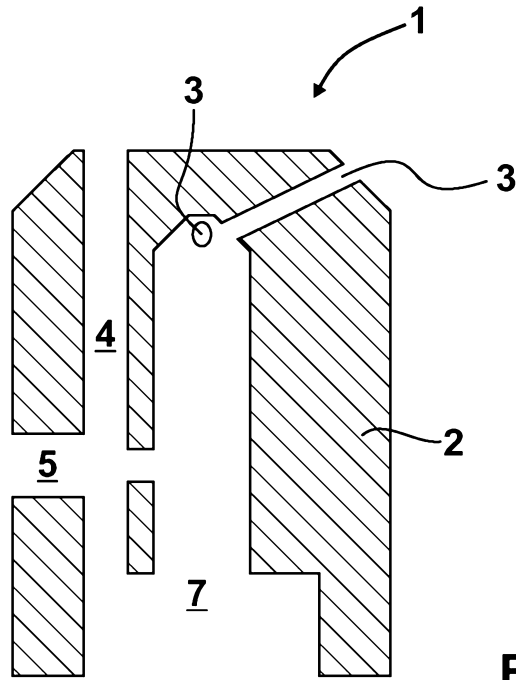


Fig. 3

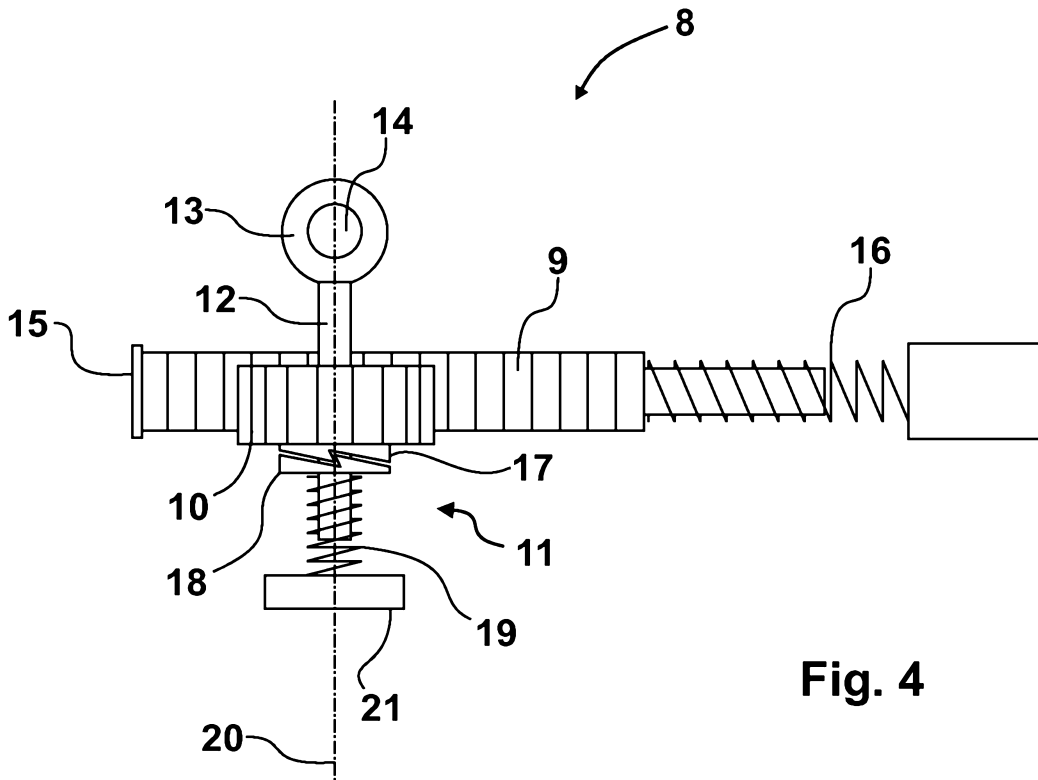


Fig. 4

3/3

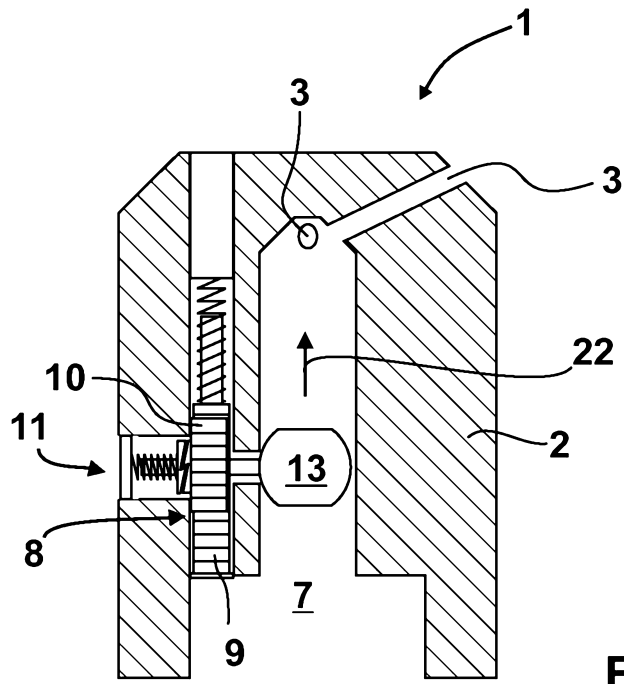


Fig. 5

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: <b>F25C 3/04</b> (2006.01); <b>B05B 1/30</b> (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: <b>F25C 3/04</b> (2018.01); <b>B05B 1/3026</b> (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F25C, B05B		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, Volltextdatenbanken		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 11.12.2017 eingereichten Ansprüchen 1, 2, 4, 5, 7-15 erstellt.		
Kategorie <sup>1)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2008114287 A1 (WEISSER) 25. September 2008 (25.09.2008)  Beschreibung Seite 8, Absatz 0047, Fig. 4A	1, 2, 4, 5, 7, 10-15
A	US 3783887 A (SHOJI) 08. Januar 1974 (08.01.1974) Zusammenfassung, Fig. 1	1, 2, 9
Datum der Beendigung der Recherche: 12.11.2018		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): KUTZENBERGER Thomas
<sup>1)</sup> <b>Kategorien der angeführten Dokumente:</b> <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist.		
<b>A</b> Veröffentlichung, die den allgemeinen <b>Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien X oder Y), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie X), aus dem ein „ <b>älteres Recht</b> “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.		