

(19)



(11)

**EP 1 801 053 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**27.06.2007 Patentblatt 2007/26**

(51) Int Cl.:

**B65H 5/22 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **06026379.5**(22) Anmeldetag: **20.12.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA HR MK YU**(71) Anmelder: **Winkler + Dünnebier****Aktiengesellschaft  
56562 Neuwied (DE)**(72) Erfinder: **Raueiser, Reinhard****56254 Müden (DE)**(30) Priorität: **23.12.2005 DE 102005062348**(54) **Steuerkopf für eine Saugwalze**

(57) Die Erfindung betrifft einen Steuerkopf für eine Saugwalze 1, die mit einer Stirnfläche 9 an einer mindestens einen Saugkanal 18 und mindestens eine Belüftungszone 20 aufweisenden Stirnfläche 12 des Steuerkopfes 11 gleitend anliegt und mindestens eine Saugzone 10 aufweist, die mindestens einen stirnseitig endenden, sich koaxial erstreckenden Längskanal 5 umfasst,

von dem sich Querbohrungen 6 zu ihrer Oberfläche 7 erstrecken.

Der Kern der Erfindung besteht darin, dass der Saugkanal 18 und die Belüftungszone 20 im Steuerkopf 11 derart angeordnet sind, dass die Aufhebung des Vakuums/Unterdruckes beginnt, wenn zugleich und/oder bevor die Erzeugung des Vakuums/Unterdruckes endet.

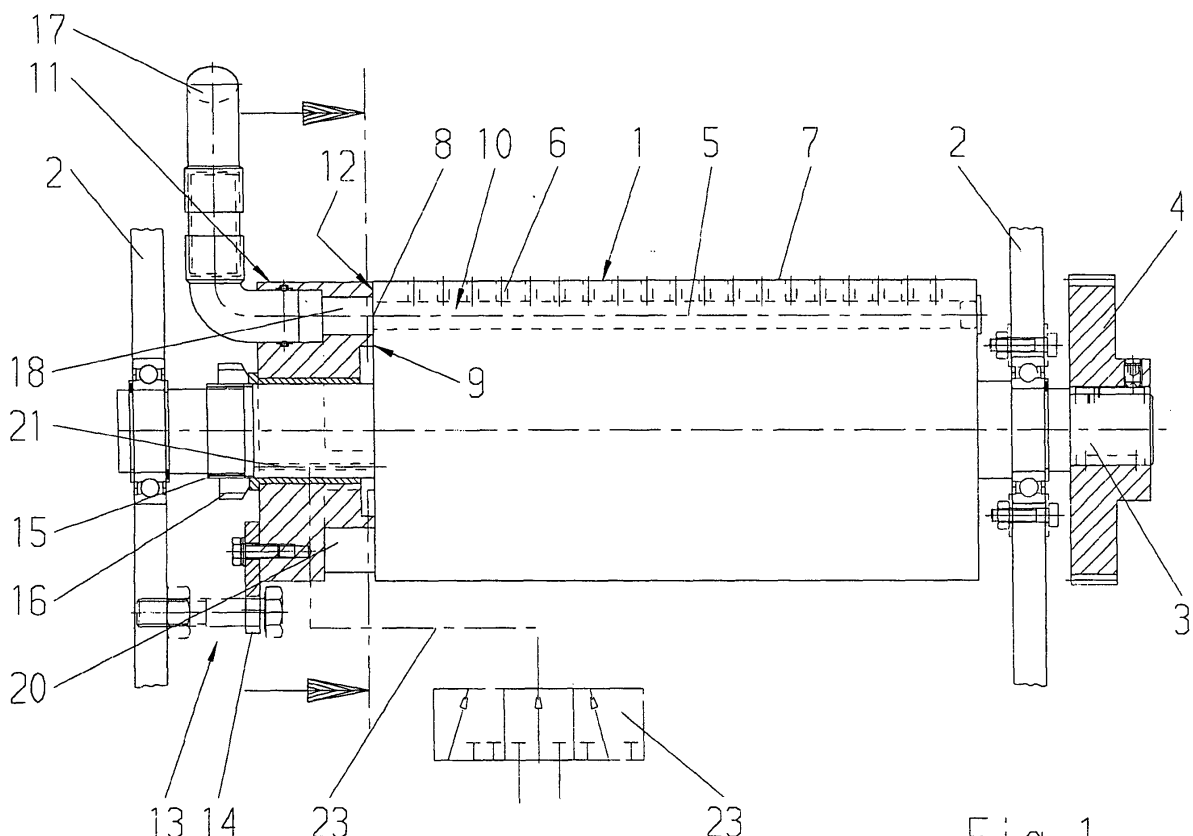


Fig 1

**EP 1 801 053 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Steuerkopf für eine Saugwalze, die zum Ansaugen sowie Fördern und wieder Freigeben und/oder zugleich zum Bearbeiten von Bögen oder Zuschnitten aus Papier oder anderen, dünnen oder folienartigen Werkstoffen dient und umfasst die Merkmale des Oberbegriffes von Patentanspruch 1.

**[0002]** Ferner umfasst die Erfindung ein Verfahren zum Steuern des Unterdruckes der Saugzone der Saugwalze.

**[0003]** Aus der deutschen Patentschrift DE 2943562 C2 ist ein Steuerkopf zum Steuern der Saugstrecke einer Saugwalze bekannt, die drehbar gelagert ist und mit einer Stirnfläche an einer mindestens einen Steuerkanal aufweisenden Stirnfläche des Steuerkopfes gleitend anliegt und mindestens einen stirnseitig endenden und sich koaxial erstreckenden Längskanal zur Versorgung von sich quer zur Walzenoberfläche erstreckenden Radialbohrungen mit Unterdruck/Vakuum aufweist.

**[0004]** Im schnell laufenden Betrieb muss der Unterdruck jeweils sehr schnell erzeugt und auch wieder aufgehoben werden. Hierbei entstehen Strömungsgeräusche, die bei entsprechend hohen Drehzahlen als störender Lärm empfunden werden. Im Extremfall ist es möglich, dass schallknall-ähnliche Geräusche entstehen.

**[0005]** Gemäß der Lehre der bereits oben genannten DE 2943562 C2 wurde zur Minimierung des Lärmpegels bereits vorgeschlagen, dass die der einen Stirnfläche der Saugwalze zugewandte Öffnungskante einer Belüftungsöffnung im Steuerkopf entgegen der Umlaufrichtung des Längskanals in der Saugwalze eine sich im Querschnitt verjüngende Ausnehmung aufweist. Mit ihr wird erreicht, dass die Belüftungszone an ihrem zur Belüftung dienenden Ende spitzwinklig beginnt, damit die Belüftung nicht schlagartig, sondern allmählich und annähernd kontinuierlich verläuft.

**[0006]** Diese bekannte Maßnahme zur Geräusch- und Lärmminimierung brachte zwar eine Verbesserung gegenüber dem vorherigen Zustand, doch da die Anzahl der herzustellenden Teile ständig erhöht wird und die mit den hier interessierenden Saugwalzen ausgestatteten Produktionsmaschinen immer schneller laufen, reicht die bekannte Verbesserung nicht aus.

**[0007]** Der Erfindung liegt daher nach wie vor die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen vorzusehen, mit deren Hilfe sich die Strömungsgeräusche an schnell laufenden Saugwalzen verringern lassen. Hierdurch lassen sich gegebenenfalls kostenintensive Schallschutzmaßnahmen vermeiden.

**[0008]** Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung vor, dass der Saugkanal und die Belüftungszone im Steuerkopf derart angeordnet sind, dass mit der Aufhebung des Unterdruckes in der Unterdruckzone der Saugwalze bereits begonnen wird, wenn und/oder bevor die Erzeugung von Unterdruck beendet ist.

**[0009]** Die Umstellung von Saugbetrieb auf Belüftung

bzw. auf Druckbetrieb muss außerordentlich kurzfristig erfolgen. Für einen stufenweisen Übergang reicht die zur Verfügung stehende Zeit nicht aus. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, dass die Aufhebung des Unterdruckes und die damit verbundene Belüftung bzw. der Druckbetrieb bereits beginnen, ehe der Saugbetrieb vollständig beendet ist.

**[0010]** Hierdurch ergibt sich im Ergebnis ein sehr viel kontinuierlicherer Übergang vom Saugbetrieb in den Druckbetrieb als bisher mit der Folge, dass auch die Lärmbelastung wesentlich geringer ist als vorher.

**[0011]** In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass keine Verbindung zwischen der Saugzone und der Belüftungszone vorhanden ist und dass eine Zwischenkammer, die mit Vakuum/Druckluft oder atmosphärischer Luft versorgt werden kann, so angeordnet ist, dass mit der Aufhebung des Unterdruckes in der Unterdruckzone der Saugwalze bereits begonnen wird, wenn und/oder bevor die Erzeugung von Unterdruck beendet ist und bevor die Belüftungszone erreicht wird.

**[0012]** Weitere Merkmale der Erfindung gehen aus Untersprüchen und der Beschreibung im Zusammenhang mit der Zeichnung hervor.

**[0013]** Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Steuerkopf mit einer zugehörigen Saugwalze und weitere Komponenten zum Teil im Schnitt;

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II - II in Fig. 1 in größerem Maßstab;

Fig. 3 einen Schnitt wie in Fig. 2, wobei jedoch die Saugwalze eine Position bei Beendigung des Saugbetriebes einnimmt;

Fig. 3 a in größerem Maßstab eine Einzelheit aus Fig. 3;

Fig. 4 einen Schnitt wie in Fig. 3 mit der Saugwalze in einer Zwischenposition nach vollständiger Beendigung des Saugbetriebes;

Fig. 4 a eine Einzelheit aus Fig. 4 in größerem Maßstab;

Fig. 5 einen Schnitt wie in Fig. 2 mit der Saugwalze in einer Position bei Beginn der üblichen Belüftung der Saugzone in der Saugwalze und

Fig. 5 a eine Einzelheit aus Fig. 5 in größerem Maßstab.

**[0014]** Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Saugwalze 1 frei drehbar in einem Maschinengestell 2 mit Hilfe einer Welle 3 gelagert und wird

mit Hilfe eines Zahnrades 4 angetrieben. Die Saugwalze 1 weist mindestens einen Längskanal 5 z.B. in Gestalt einer Längsbohrung auf, von der sich Querbohrungen 6 in der jeweils benötigten Anzahl und Form sowie Konfiguration zur Oberfläche 7 der Saugwalze 1 erstrecken. Jeder Längskanal 5 endet am steuerkopfseitigen Ende in einer Saugöffnung 8. Diese Saugöffnung 8 liegt in der einen Stirnfläche 9 der Saugwalze 1. Der Längskanal 5 und die Querbohrungen 6 bilden eine Saugzone 10 in der Saugwalze 1.

**[0015]** Mit ihrer Stirnfläche 9 liegt die Saugwalze 1 gleitend oder berührungslos sowie weitgehend luftdicht an einem Steuerkopf 11 an, der saugwalzenseitig ebenfalls eine Stirnfläche 12 aufweist. Der Steuerkopf 11 ist stationär angeordnet und dreht sich nicht. Dazu dient eine Halte- und Befestigungseinrichtung 13, von der in Fig. 1 nur Schrauben und eine Lasche 14 dargestellt sind.

**[0016]** Ein Gewinde 15 und eine Einstellmutter 16 dienen zum exakten Einstellen der Stirnflächen 9 und 12 der Saugwalze 1 und des Steuerkopfes 11 aneinander.

**[0017]** Eine Saugleitung 17 ist schließlich an den Steuerkopf 11 derart angeschlossen, dass ein jeweils gewünschter Unterdruck in einem bogenförmigen Saugkanal 18 im Steuerkopf 11 herrscht. Der Saugkanal 18 erstreckt sich koaxial von der Stirnfläche 12 in das Innere des Steuerkopfes 11 sowie gemäß dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel über einen Winkelbereich. Die Anordnung und der Winkelbereich des bogenförmigen Saugkanales 18 ist dabei ferner so gewählt, dass die Achse des Längskanales 5 in der Saugwalze 1 und somit auch die Achse der stirnseitigen Saugöffnung 8 des Längskanales 5 mit dem Saugkanal 18 von der Stellung des beginnenden Unterdruckes gemäß den Fig. 1 und 2 bis zur Beendigung des Unterdruckes gemäß der Darstellung in Fig. 3 koaxial fluchten. Solange der Längskanal 5 mit seiner Saugöffnung 8 im Bereich des Saugkanales 18 etwa während der Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn sowie gemäß den Darstellungen in den Fig. 2 und 3 liegt, herrscht in der Saugzone 10 der Saugwalze 1 ein Unterdruck wie im bogenförmigen Saugkanal 18 und wie in der Saugleitung 17.

**[0018]** Die Saugwalze 1 bewegt sich mit ihrer Saugöffnung 8 entgegen dem Uhrzeigersinn aus der Position gemäß Fig. 2 in die Position gemäß Fig. 3, wobei dort die Saugöffnung 8 a den Saugkanal 18 schon nahezu vollständig verlassen hat. Sie tritt dabei vor einen Steg 19, der den Saugkanal 18 in Bewegungsrichtung der Saugöffnung 8 begrenzt. Eine Belüftungszone 20 begrenzt den Steg 19 auf seiner dem Saugkanal 18 abgewandten Seite. Sobald die Saugöffnung 8 entsprechend den Positionen 8 a in Fig. 3 bzw. 8 b in Fig. 4 an dem Steg 19 vorbeigelaufen ist, tritt sie in den Bereich der Belüftungszone 20. Dies ist gemäß den Positionen 8 c in den Fig. 5 und 5 a dargestellt.

**[0019]** Damit die Saug- und Unterdruckzone 10 der Saugwalze 1 die zur Aufhebung des Unterdruckes dienende Luft nicht schlagartig erhält, sondern bereits beim Verlassen des Saugkanales 18, ist gemäß dem in den

Fig. 1 bis 5 a dargestellten Ausführungsbeispiel eine Hilfsbohrung 21 vorgesehen. Sie befindet sich im Steg 19 und dient dazu, um zur Aufhebung des Unterdruckes in der Saug- und Unterdruckzone 10 der Saugwalze 1 dienende Luft aus dem Bereich der atmosphärischen Umgebung zuzuführen. Dies geschieht je nach Lage der Hilfsbohrung 21 im Steg 19 bereits vor Beendigung der Unterdruckerzeugung oder unmittelbar mit Beendigung der Unterdruckerzeugung, wobei hierzu atmosphärische Luft oder auch Druckluft dienen können. Hierzu sind gemäß den gestrichelten bzw. strichpunktierten Linien in Fig. 1 ein Ventil 22 und eine Leitung 23 vorgesehen, über die die Hilfsbohrung 21 mit atmosphärischer Luft oder mit Druckluft versorgt werden kann.

**[0020]** In Sonderfällen kann über das Ventil 22 auch Unterdruck auf die Hilfsbohrung 21 gegeben werden, was beim langsamen Fahren der Maschine hilfreich ist, um ein Produkt länger auf dem Umfang sicher festzuhalten.

**[0021]** Mit Hilfe der nur als Ausführungsbeispiel gedachten und in den Figuren konkret dargestellten Hilfsbohrung 21 lässt sich - je nach deren Lage in dem Steg 19 - erreichen, dass die Aufhebung des Unterdruckes in der Saug- bzw. Unterdruckzone 10 der Saugwalze 1 beginnt, unmittelbar wenn und/oder auch bevor die Aufhebung des Unterdruckes erfolgt.

**[0022]** Um dieses Ergebnis zu erzielen, ist es selbstverständlich auch notwendig, dass der Durchmesser der Saugbohrung bzw. Saugöffnung 8 am steuerkopfseitigen Ende des Längskanales 5 bezüglich seines Querschnittes entsprechend angepasst ist.

**[0023]** Durch eine oder mehrere derartige Hilfsbohrungen lassen sich gezielt Zustände mit unterschiedlichen Druckdifferenzen erzeugen und es lassen sich atmosphärische Luft und/oder Unterdruck in mannigfacher Form in die Saugwalze geben, so dass optimale Strömungs- und Geräuschverhältnisse erzielbar sind. Der Querschnitt der Hilfsbohrung lässt sich variieren, so dass der Volumenstrom veränderbar ist.

**[0024]** Die Hilfsbohrung 21 ist im Wesentlichen ein Teil der Belüftungszone 20, so dass eine erste Teilversorgung mit dem das Vakuum/den Unterdruck aufhebenden Strömungsmedium in Form von "Zwischenluft" erfolgen kann, bevor die Erzeugung von Vakuum/Unterdruck endet und bevor eine zweite Belüftung der unter Vakuum/Unterdruck stehenden Unterdruckzone 10 mit Hilfe des dem Unterdruck vollständig aufhebenden Strömungsmediums aus der kammerförmigen Belüftungszone 20 gemäß Ausführungsbeispiel erfolgt. Diese "Zwischenluft" ist atmosphärische Luft und/oder Druckluft.

**[0025]** Auch die Darstellung des Querschnitts der Hilfsbohrung 21 2 bis 5 a ist nur beispielhaft. Anstelle einer am Querschnitt sehr kleinen Hilfsbohrung 21 kann auch eine bezüglich ihres Querschnitts deutlich definierte und bezüglich ihrer Form und Gestalt charakteristische Belüftungskammer vorgesehen sein, die zur Erzeugung von definierten Druckzuständen in der Unterdruck- bzw. Saugzone 10 der Saugwalze 1 beiträgt.

**[0026]** Die Erfindung ist daher nicht auf das in den Figuren konkret dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt.

**[0027]** Schließlich ist es möglich, einen oder mehrere Schalldämpfer vorzusehen und/oder die geräuschempfindlichen Stellen am Steuerkopf 11 derart zu kapseln, dass auch dadurch eine zusätzliche Minderung der Lärmbelastung erzielt wird.

**[0028]** Gemäß dem in den Fig. 1 bis 5a dargestellten Ausführungsbeispiel ist der freie Querschnitt der Hilfsbohrung 21 sehr gering. Dies ist jedoch nicht zwingend. Die Abmessungen können grundsätzlich auch anders gewählt sein. So kann anstelle einer Hilfsbohrung auch grundsätzlich eine Zwischenkammer vorgesehen sein, die mit Vakuum/Druckluft oder atmosphärischer Luft versorgt werden kann und so angeordnet ist, dass mit der Aufhebung des Unterdruckes in der Unterdruckzone der Saugwalze bereits begonnen wird, wenn und/oder bevor die Erzeugung von Unterdruck beendet ist und bevor die Belüftungszone erreicht wird.

**[0029]** Grundsätzlich sind daher mannigfache Abwandlungen und Ausgestaltungen der Erfindung noch möglich, ohne von dem grundsätzlichen Erfindungsgedanken abzuweichen.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0030]**

- |    |                                    |
|----|------------------------------------|
| 1  | Saugwalze                          |
| 2  | Maschinengestell                   |
| 3  | Welle                              |
| 4  | Zahnrad                            |
| 5  | Längskanal                         |
| 6  | Querbohrung                        |
| 7  | Oberfläche                         |
| 8  | Öffnung (Saugöffnung)              |
| 9  | Stirnfläche der Walze 1            |
| 10 | Saugzone                           |
| 11 | Steuerkopf                         |
| 12 | Stirnfläche des Steuerkopfes 11    |
| 13 | Halte- und Befestigungseinrichtung |
| 14 | Lasche                             |
| 15 | Gewinde                            |
| 16 | Einstellmutter                     |
| 17 | Saugleitung                        |
| 18 | bogenförmiger Saugkanal            |
| 19 | Steg                               |
| 20 | Belüftungszone                     |
| 21 | Hilfsbohrung                       |
| 22 | Ventil                             |
| 23 | Leitung                            |

#### Patentansprüche

1. Steuerkopf für eine Saugwalze (1), die mit einer Stirnfläche (9) an einer mindestens einen Saugkanal

(18) und mindestens eine Belüftungszone (20) aufweisenden Stirnfläche (12) des Steuerkopfes (11) gleitend anliegt und mindestens eine Saugzone (10) aufweist, die mindestens einen stirnseitig endenden, sich koaxial erstreckenden Längskanal (5) umfasst, von dem sich Querbohrungen (6) zu ihrer Oberfläche (7) erstrecken,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Saugkanal (18) und die Belüftungszone (20) im Steuerkopf (11) derart angeordnet sind, dass die Aufhebung des Vakuums/Unterdruckes beginnt, wenn zugleich und/oder bevor die Erzeugung des Vakuums/Unterdruckes endet.

2. Steuerkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkanal (18) und die Belüftungszone (20) derart angeordnet sind, dass eine erste Teilversorgung mit das Vakuum/den Unterdruck aufhebendem Strömungsmedium ("Zwischenluft") erfolgt, bevor die Erzeugung von Vakuum/Unterdruck endet und bevor eine zweite Belüftung der unter Vakuum/Unterdruck stehenden Unterdruck - Saugzone (10) mit Hilfe eines den Unterdruck vollständig aufhebenden Strömungsmediums aus der Belüftungszone (20) erfolgt.
3. Steuerkopf nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** eine Anordnung von Teilen und Komponenten derart, dass die "Zwischenluft" atmosphärische Luft und/oder Druckluft ist.
4. Steuerkopf nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens einen saugwalzenseitigen Saugkanal (18) und mindestens eine Belüftungszone (20) für ein Strömungsmedium derart, dass der koaxiale Längskanal (5) in der Saugwalze (1) vor und/oder zwischen der Trennung vom steuerkopfseitigen Saugkanal (18) und dem Erreichen der Verbindung mit der steuerkopfseitig angeordneten, mindestens eine Belüftungsöffnung und/oder einen Belüftungskanal aufweisenden Belüftungszone (20) mit Vakuum/Unterdruck und/oder mit Druckluft und/oder mit atmosphärischer Luft versorgbar ist.
5. Steuerkopf nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine dem Längskanal (5) in der Saugwalze (1) zugewandte Hilfsbohrung (21) in der saugwalzenseitigen Stirnfläche (12) des Steuerkopfes (11) endet und mit einem unter Unterdruck oder unter Überdruck oder unter atmosphärischen Druck stehenden Strömungsmedium beaufschlagbar ist und zwischen dem Saugkanal (18) und der steuer-

kopfseitigen Belüftungszone (20) angeordnet ist.

6. Steuerkopf nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
eine Versorgungsleitung (23) die Hilfsbohrung (21) mit einem Steuerventil (22) zur Versorgung mit Unterdruck, Überdruck bzw. Atmosphärendruck wahlweise verbindet. 5
7. Steuerkopf für eine Saugwalze 1, die mit einer Stirnfläche (9) an einer mindestens einen Saugkanal (18) und mindestens eine Belüftungszone (20) aufweisenden Stirnfläche (12) des Steuerkopfes (11) gleitend anliegt und mindestens eine Saugzone (10) aufweist, die mindestens einen stirnseitig endenden, sich koaxial erstreckenden Längskanal (5) umfasst, von dem sich Querbohrungen (6) zu ihrer Oberfläche (7) erstrecken, 10  
**dadurch gekennzeichnet, dass** 20  
der Saugkanal (18) und die Belüftungszone (20) im Steuerkopf (11) derart angeordnet sind, dass keine Verbindung der Zonen zueinander vorhanden ist und dass eine Zwischenkammer, die mit Vakuum/Druckluft oder atmosphärischer Luft versorgt werden kann, so angeordnet ist, dass mit der Aufhebung des Unterdruckes in der Unterdruckzone der Saugwalze bereits begonnen wird, wenn und/oder bevor die Erzeugung von Unterdruck beendet ist und bevor die Belüftungszone erreicht wird. 25 30
8. Steuerkopf nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Hilfsbohrung (21) in einem Steg (19) zwischen dem bogenförmigen Saugkanal (18) und der Belüftungszone (20) angeordnet ist. 35
9. Verfahren zum Erzeugen und zum Aufheben von Vakuum/Unterdruck in einer mindestens einen Längskanal (5) und Querbohrungen (6) aufweisenden Saug- und Unterdruckzone (10) einer Saugwalze (1), wobei zunächst das Vakuum/der Unterdruck erzeugt werden, 40  
**dadurch gekennzeichnet, dass** 45  
die Belüftung der Saug- und Unterdruckzone (10) mindestens zeitgleich mit der Beendigung der Erzeugung von Unterdruck in der Saug- und Unterdruckzone (10) eingeleitet wird. 50
10. Verfahren zum Erzeugen und zum Aufheben von Vakuum/Unterdruck in einer mindestens einen Längskanal (5) und Querbohrungen (6) aufweisenden saug- und Unterdruckzone (10) einer Saugwalze (1), wobei zunächst das Vakuum/der Unterdruck erzeugt werden, 55  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Belüften der Saug- und Unterdruckzone (10) be-

reits eingeleitet wird, noch bevor die Erzeugung von Unterdruck/Vakuum beendet ist.

11. Verfahren nach mindestens einem der vorherigen Verfahrensansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Aufhebung des Vakuums/des Unterdruckes stufenweise sowie unmittelbar vor und/oder unmittelbar zeitlich mit und/oder unmittelbar nach Beendigung der Erzeugung von Vakuum/Unterdruck erfolgt.

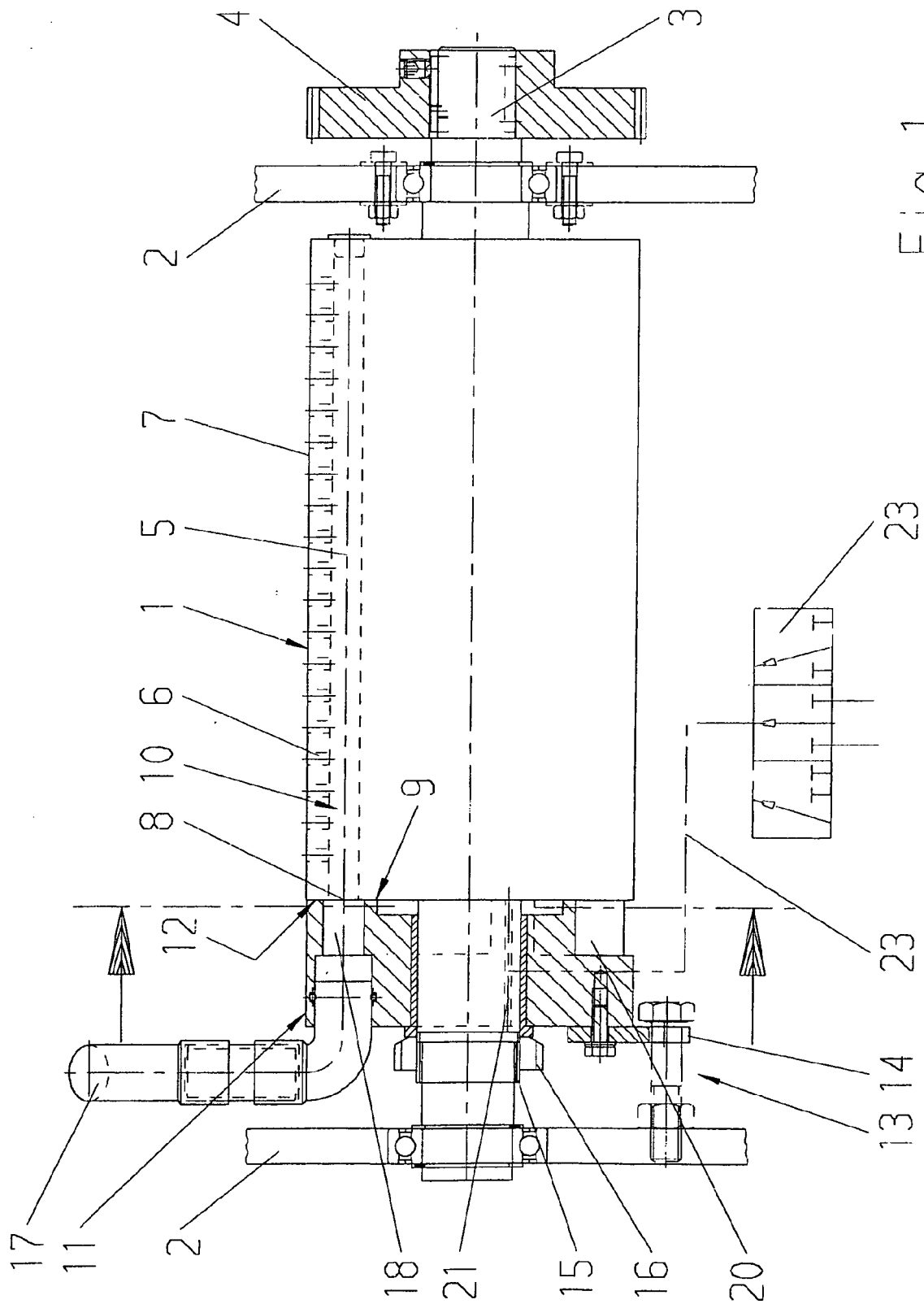


Fig 2

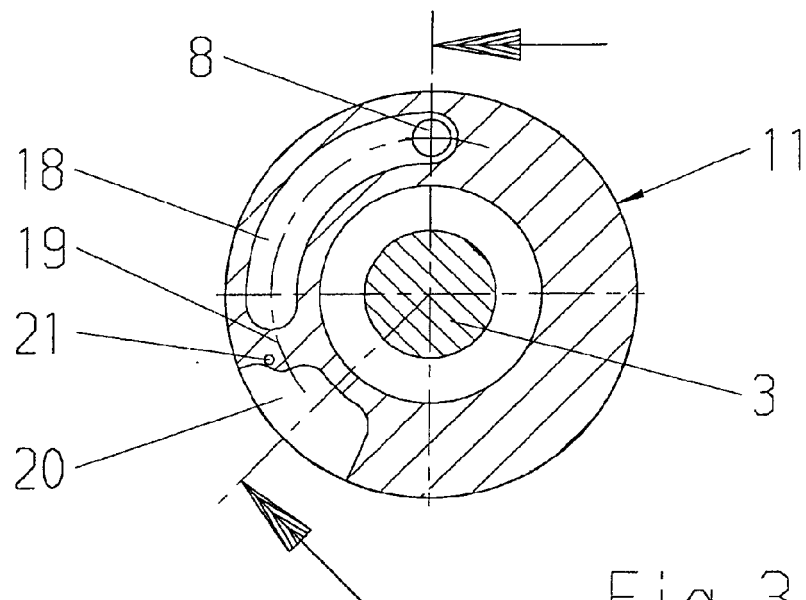
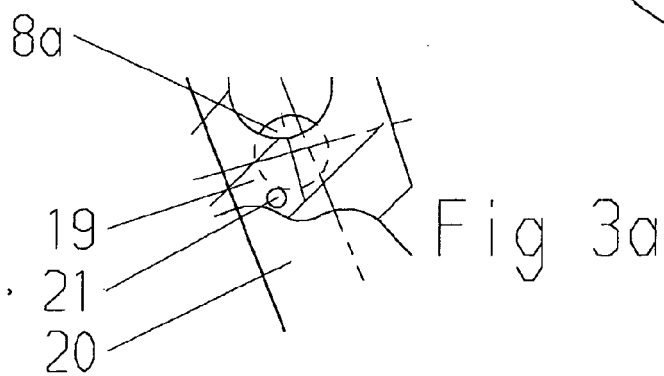
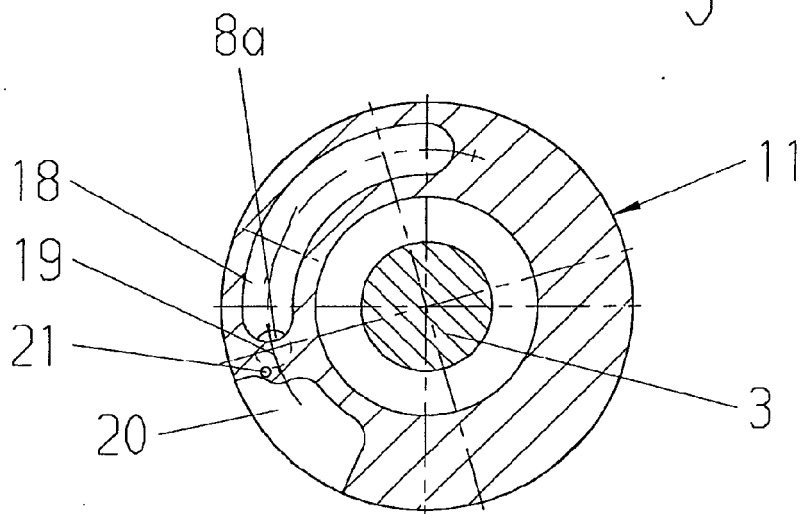
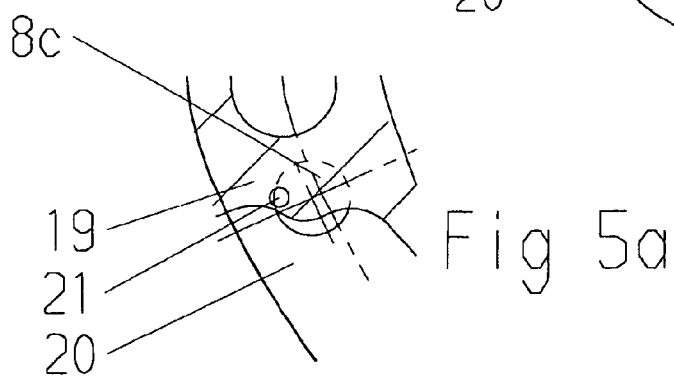
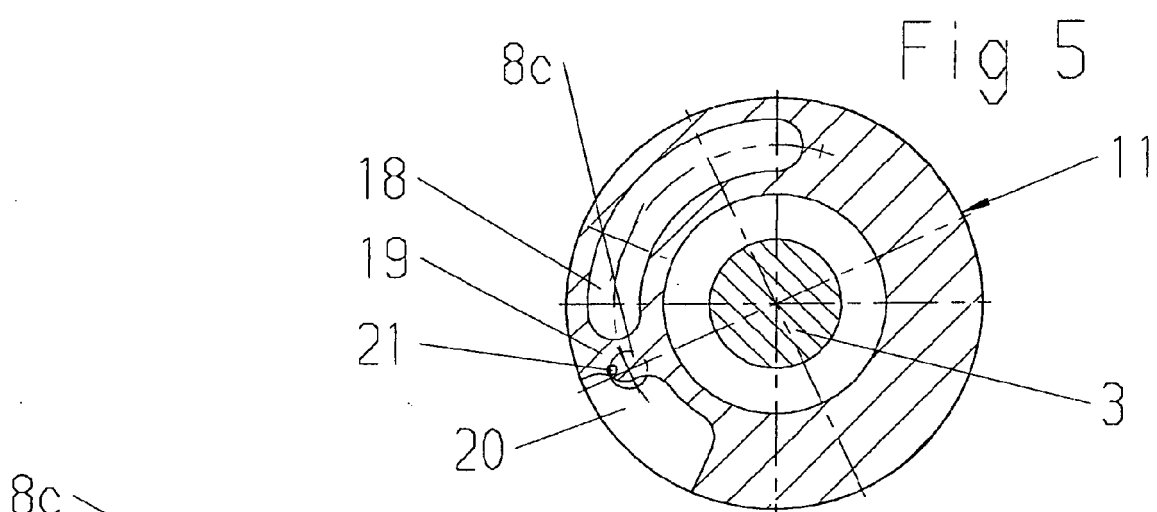
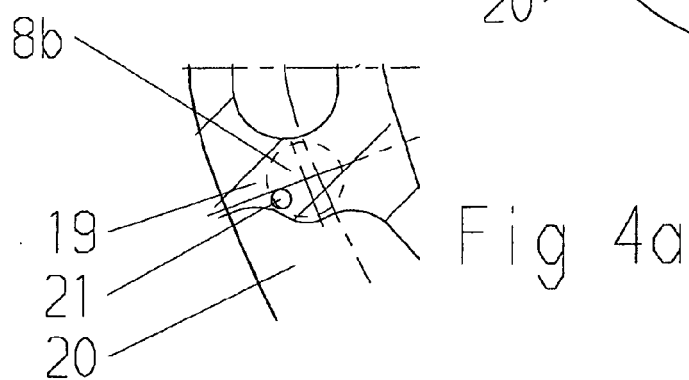
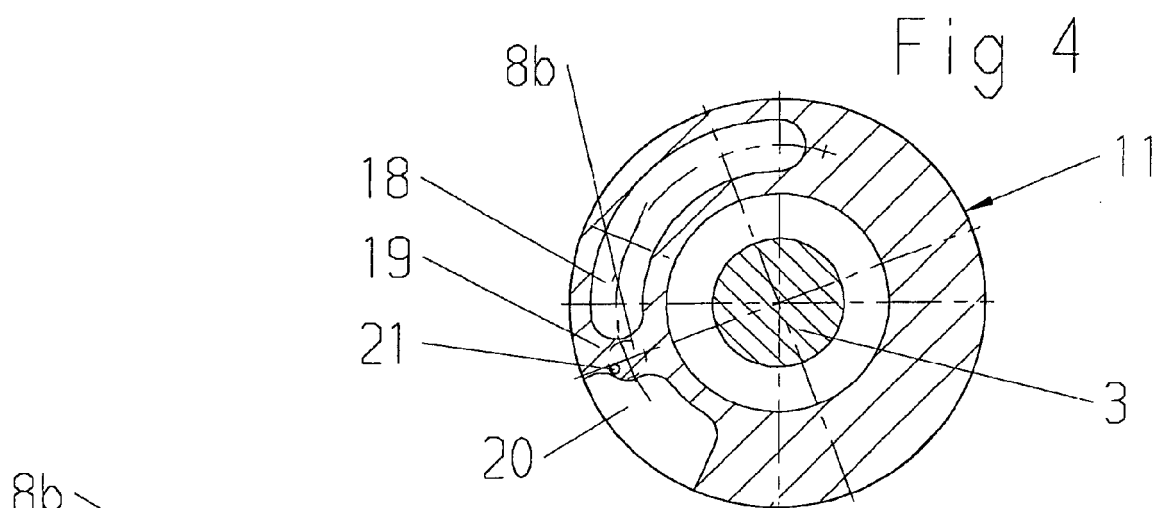


Fig 3







**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**

- DE 2943562 C2 [0003] [0005]