



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Gebrauchsmusterschrift**  
10 **DE 200 10 142 U 1**

51 Int. Cl. 7:  
**A 61 M 16/00**

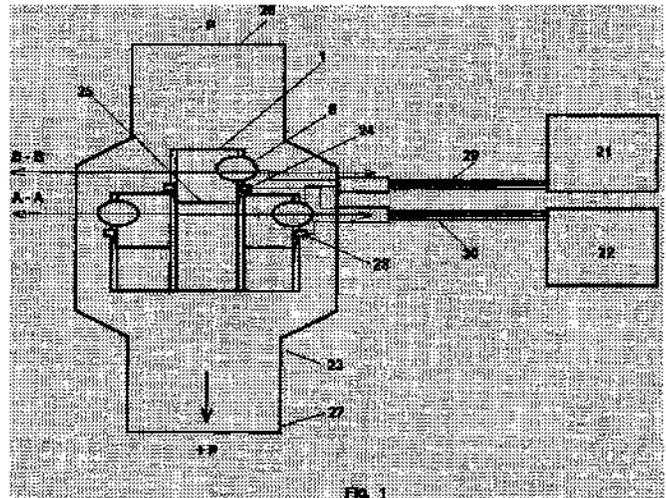
21	Aktenzeichen:	200 10 142.0
22	Anmeldetag:	6. 6. 2000
47	Eintragungstag:	14. 12. 2000
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	18. 1. 2001

DE 200 10 142 U 1

73 Inhaber:  
Bösherz, Jakob, 94116 Hutthurm, DE

64 **Flowgenerator**

57 **Flowgenerator 23** mit einem zum Patient abgewandten Ende 27, einem zur Umgebung offenen Ende 26, einer Injektordüse, einer variablen Blende, einer Steuereinrichtung 22 für die Injektordüse und einer Steuereinrichtung 21 für die variable Blende dadurch gekennzeichnet, daß der Flowgenerator mehrere Düsen 1 bis 7 mit konusförmigen (trichterförmigen) Injektorritzen 25 aufweist, wobei die gesamte Querschnittfläche der Düsen der Querschnittfläche eines dem Körpergewicht entsprechenden Intubationstubus gleich oder größer ist.



DE 200 10 142 U 1

DE 200 10 142 01

## Flowgenerator

Diese Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Erzeugung verschiedenen Flows, Drücke und Frequenzen, sowie Verfahren zu dessen Betrieb.

Einrichtungen üblicher Bauart weisen ein Venturi-Rohr mit einer Injektordüse und einem elektropneumatischen Magnetventil auf.

Die Nachteile einer Beatmung mit der obengenannten Einrichtung sind folgende:

- Umkehr des Flows bei einem dem Körpergewicht entsprechenden Innendurchmesser des Venturi-Rohres oder ein erheblicher Widerstand der Expiration bei einem geringeren, als dem Körpergewicht entsprechenden Innendurchmesser des Venturi-Rohres (der Innendurchmesser des Venturi-Rohres sollte nicht kleiner sein, als der Innendurchmesser eines dem Körpergewicht entsprechenden Intubationstubus).
- hoher Gasverbrauch mit einer Unterkühlung und Austrocknen der Lunge sind Folgen einer Beatmung mit dieser Einrichtung.
- eine Volumenkonstante Beatmung mit dieser Einrichtung ist nicht möglich, da bei niedriger Compliance der Lunge ein Umkehr des Flows im Venturi-Rohr entsteht und das Atemzugvolumen von dem Atemwegewiderstand abhängig ist.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Einrichtung bzw. Verfahren zu dessen Betrieb zur Verfügung zu stellen, das beliebigen Flow, Drücke und Atemfrequenzen generieren kann, einen minimalen Widerstand der Atmung erzeugt und Volumenkonstante Beatmungsformen mit beliebigen inspiratorischen Sauerstoffkonzentrationen bei einem offenen Beatmungskreis ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt bezüglich der Einrichtung durch die Merkmale des Anspruches 1 bis 5.

Mit dieser Erfindung wird erreicht, daß der Expiration ein minimaler Widerstand entsteht, da die Expiration über mehrere Düsen erfolgt wobei die gesamte

DE 200 10 142 01

**Querschnittfläche der Düsen der Querschnittfläche eines dem Körpergewicht erforderlichen Intubationstubus entspricht.**

**Mit der Zahl der aktiven während der Inspiration Düsen kann eine beliebige Flußgeschwindigkeit eingestellt werden.**

**Mit einer synchronen und asynchronen Aktivierung der Düsen kann eine beliebige Atemfrequenz und eine beliebige Frequenz der Oszillationen eingestellt werden. Bei der asynchronen Aktivierung wird eine Verschiebung um die Zahl der Düsen verwendet (z.B. um 1/7 bei sieben Düsen).**

**Aufgrund sehr geringen Querschnitten der Düsen ist die Druckleistung jeder einzelnen Düse so groß, daß beliebige Widerstände der Atemwege überwunden werden können, ein Flußrückkehr im Generator ist während der Inspiration ausgeschlossen. Volumenkonstante Beatmungsformen können problemlos durchgeführt werden.**

**Da dieser Flowgenerator keine Beatmungsschläuche besitzt und patientennahe angebracht werden kann, ist er durch eine sehr geringe Trägheit gekennzeichnet und daher für beliebige Atemfrequenzen geeignet. Hochfrequenzbeatmung und Hochfrequenzoszillationen können mit diesem Generator dargestellt werden. Eine Ausführungsform der Erfindung wird anhand der Figur 1, 2 und 3 erläutert. Es zeigt:**

**Fig. 1 eine schematische Darstellung des Flowgenerators**

**Fig. 2 Schnitt A-A nach Fig. 1**

**Fig. 3 Schnitt B-B nach Fig. 1**

**Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform des Flowgenerators 23 mit einem zum Patient abgewandten Ende 27 und einem zur Umgebung offenen Ende 26, Düsen 1 bis 7,**

**Blenden 8 bis 14, Steuerungskanälen der Blenden 15 bis 17, Steuerungskanälen der Düsen 18 bis 20, Steuereinrichtung für Blenden 21, Steuereinrichtung für Düsen 22, zirkuläre Kanäle 24, 28, konusförmige (trichterförmige) zirkuläre Injektorritzen 25, pneumatische Steuerleitungen 29 für Blenden, pneumatische Steuerleitungen 30 für Düsen.**

**Nachfolgend sollten – weiterhin unter Bezugnahme auf die Zeichnungen – die Funktionen des Flowgenerators erläutert werden.**

**Zunächst soll kurz auf die wesentlichen Funktionen der einzelnen Elemente oder Komponenten eingegangen werden:**

**Die Druckleistung jeder einzelnen Düse 1 bis 7 ist vom Fluß in der konusförmigen zirkulären Injektorritze 25 bzw. dem Druck in den zirkulären Kanälen 24, 28 und den pneumatischen Leitungen 30 abhängig.**

**Während jeder Inspiration kann eine bis sieben oder bei Bedarf noch mehr Düsen aktiviert werden.**

**Bei gleichen Steuerungsdrucken für alle Düsen ist die Druckleistung des Flowgenerators von der Zahl der aktivierten Düsen nicht abhängig.**

**Der Fluß am Ausgang 27 des Flowgenerators 23 ist von der Zahl der aktivierten Düsen und von dem Druck in den pneumatischen Leitungen 30 abhängig. Die Zahl der aktivierten Düsen kann während der Inspiration beliebig geändert werden.**

**Die Blenden 8 bis 14 komprimieren teilweise oder völlig die elastische obere Teile der Düsen 1 bis 7. Die Grad der Komprimierung entspricht dem Druck in den pneumatischen Leitungen 29. Auf diese Weise wird der Widerstand der**

**Expiration bestimmt und die Menge der eingesaugter Raumluft begrenzt.**

**Die Zahl der aktivierten Blenden kann während der Inspiration oder Expiration beliebig geändert werden.**

**Nachfolgend erfolgt eine genauere Erläuterung der Arbeitsweise und der Funktionen des Flowgenerators:**

**Inspiration.**

**Während der Inspiration wird über die pneumatische Leitungen 30 zu den zirkulären Kanälen 24, 28 und konusförmigen zirkulären Injektorritzen 25 der Düsen 1 bis 7 von der Steuereinrichtung 22 komprimierter Gas modulierten nach Frequenz, Druck und Zeitverhältnissen zugeführt. Mit Hilfe der konusförmigen zirkulären Injektorritzen 25 wird im zum Patient abgewandten Ende der Düsen eine trichterförmige Turbulenz erzeugt. Am zum Patient abgewandten Ende 27 entsteht ein positiven Druck. Am zur Umgebung offenen Ende 26 des Flowgenerators 23 entsteht ein Unterdruck. Bei Beatmung mit Sauerstoffreichen Gasen wird die Menge der eingesaugter Raumluft mit Hilfe der Blenden 8 bis 14 durch die Komprimierung der oberen elastischen Teilen der Düsen gesteuert. Die Zahl der aktivierten Düsen wird während der Beatmung entsprechend dem sinkenden zum Ende der Inspiration Flow reduziert.**

**Expiration.**

**Die Expiration erfolgt passiv. Um einen positiven expiratorischen Druck zu erzeugen werden die Blenden 8 bis 14 synchron oder asynchron entsprechend dem erwünschten Widerstand aktiviert um die obere elastische Teilen der Düsen 1 bis 8 teilweise oder völlig zu komprimieren.**

**Patentansprüche**

1. Flowgenerator 23 mit einem zum Patient abgewandten Ende 27, einem zur Umgebung offenen Ende 26, einer Injektordüse, einer variablen Blende, einer Steuereinrichtung 22 für die Injektordüse und einer Steuereinrichtung 21 für die variable Blende dadurch gekennzeichnet, daß der Flowgenerator mehrere Düsen 1 bis 7 mit konusförmigen (trichterförmigen) Injektorritzen 25 aufweist, wobei die gesamte Querschnittfläche der Düsen der Querschnittfläche eines dem Körpergewicht entsprechenden Intubationstubus gleich oder größer ist.
2. Flowgenerator nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet daß, die Düsen am zur Umgebung offenen Ende variable Blenden 8 bis 14 aufweisen, wobei das obere Ende der Düsen elastisch und von Außen komprimierbar ist.
3. Flowgenerator nach Anspruch 1 und 2 dadurch gekennzeichnet daß, eine der Düsen um mindestens der Höhe der variablen Blende 8 nach oben verschoben ist.
4. Flowgenerator nach Anspruch 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet daß, die Injektorritzen 25 der Düsen 1 bis 7 so miteinander verbunden sind, daß eine Aktivierung einer beliebigen Zahl von Düsen in beliebiger Reihenfolge synchron und asynchron möglich ist.
5. Flowgenerator nach Anspruch 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet daß, die variablen Blenden 8 bis 14 so miteinander verbunden sind, daß eine Aktivierung einer beliebigen Zahl von Blenden in beliebigen Reihenfolge synchron und asynchron möglich ist um die Düsen 1 bis 7 teilweise oder völlig zu komprimieren.

Jakob Bösherz



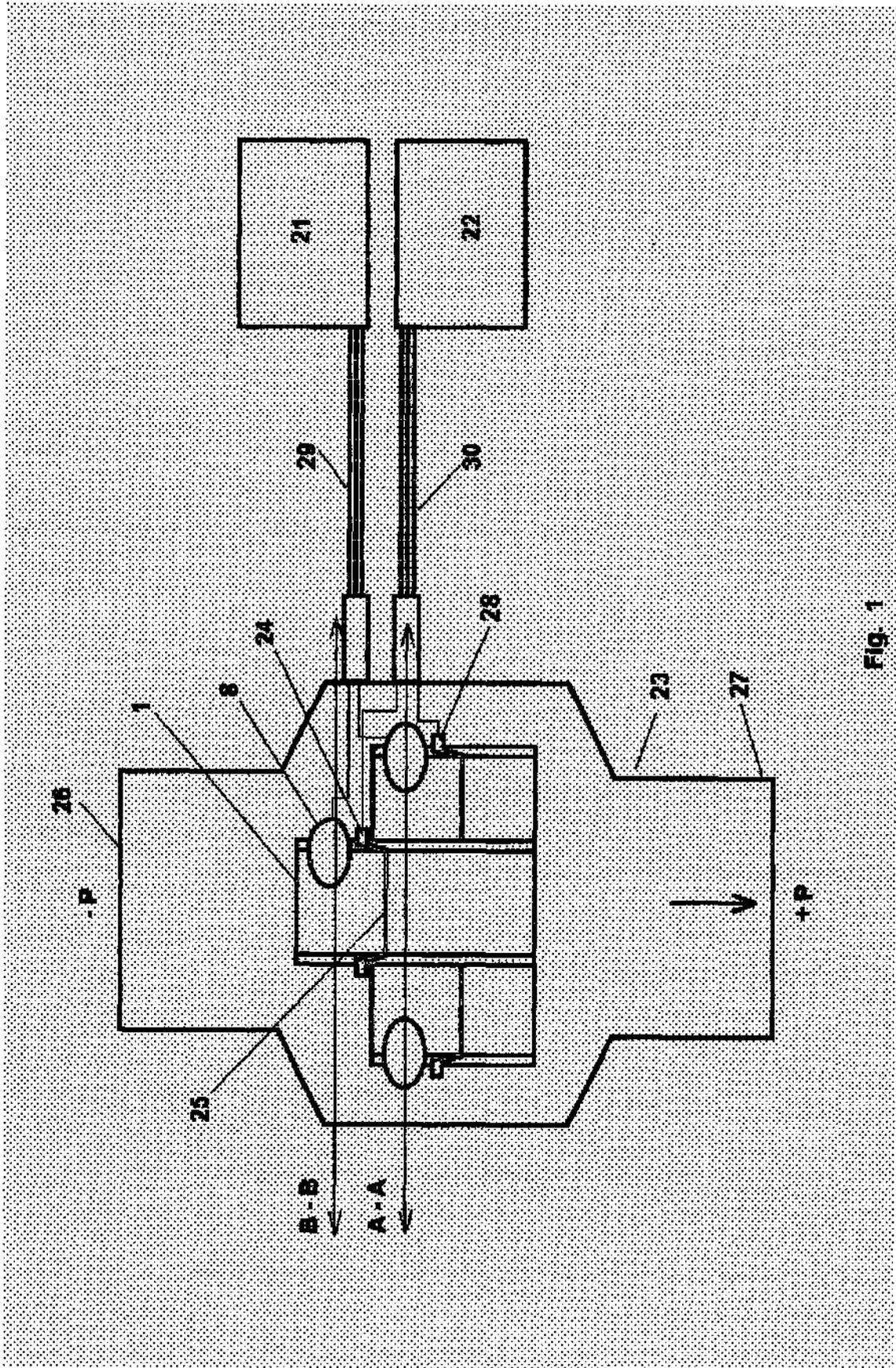


FIG. 1

05.05.00

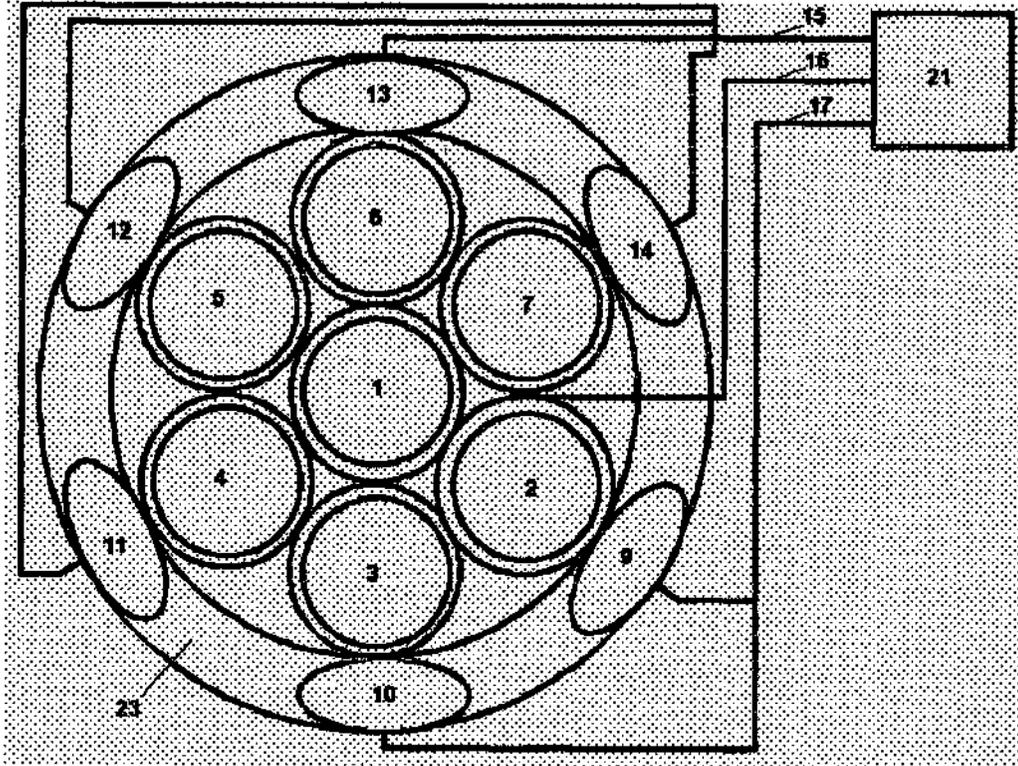


Fig. 2

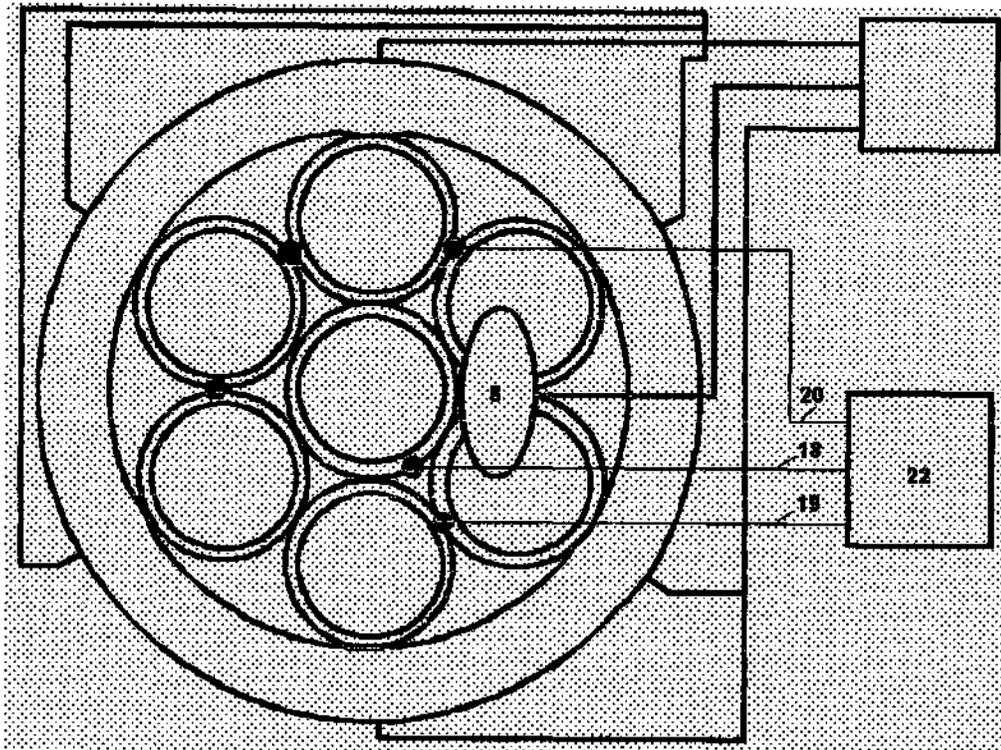


Fig. 3

DE 200 10 142 01