



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 267 666 A1

4(51) A 61 M 16/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WPA 61 M / 310 273 0

(22) 11.12.87

(44) 10.05.89

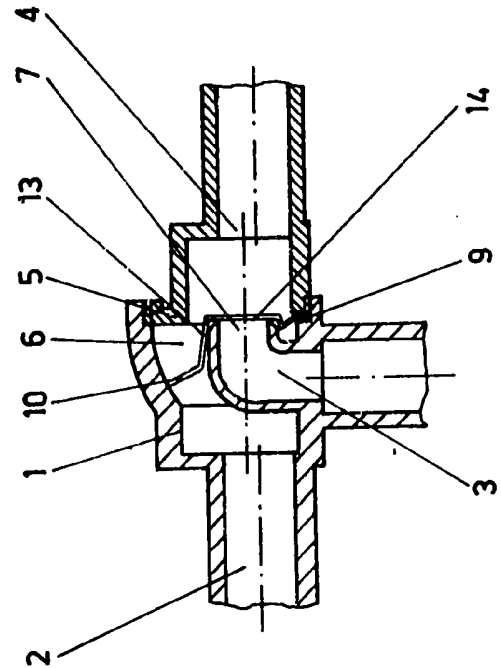
(71) VEB Kombinat Medizin- und Labortechnik Leipzig, Franz-Flemming-Straße 43/45, Leipzig, 7035, DD

(72) Keilholz, Thomas, DD

(54) Nichtrückatemventil

(55) Nichtrückatemventil, Beatmungsgerät, Beutelbeatmungsgerät, Ventilgehäuse, Patientenanschlußstutzen, Einatemanschlußstutzen, Ausatemanschlußstutzen, Membran, kegelstumpfförmige Ausstülpung

(57) Die Erfindung betrifft ein Nichtrückatemventil für Beatmungsgeräte und Beutelbeatmungsgeräte, bestehend aus einem Ventilgehäuse mit einem Patientenanschlußstutzen, gegenüberliegend einem mit einem Anschlag versehenen Einatemanschlußstutzen und einem endseitig in das Ventilgehäuse hineinragenden, um 90° gebogenen und dem Einatemanschlußstutzen zugewandten Ausatemanschlußstutzen. Eine mit einer Lippe versehene kreisrunde Membran ist unterhalb der Ausatemöffnung lagefixiert, wobei die Membranachse zur Achse des Patientenanschlußstutzens um 20° geneigt ist. Die Membran weist eine den Ausatemanschlußstutzen umschließende kegelstumpfförmige Ausstülpung auf, deren innere Deckfläche die Ausatemöffnung verschließt. Figur



Patentansprüche:

1. Nichtrückatemventil für Beatmungsgeräte, bestehend aus einem Ventilgehäuse mit einem Patientenanschlußstutzen, einem Einatemanschlußstutzen und einem Ausatemanschlußstutzen, sowie einem beweglich im Ventilgehäuse angeordneten elastischen Ventilelement, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Patientenanschlußstutzen (2) und der mit einem Anschlag versehene Einatemanschlußstutzen (4) gegenüberliegend und der Ausatemanschlußstutzen (3) endseitig in das Ventilgehäuse (1) hineinragend und dem Einatemanschlußstutzen (4) zugewandt angeordnet sind, daß eine kreisrunde Membran (10) in einem Punkt lagefixiert ist und deren Achse in Ruhestellung mit der Achse des Patientenanschlußstutzen (2) einen Winkel $\alpha' = 15^\circ - 25^\circ$ einschließt und daß die Membran (10) mit einer den Ausatemanschlußstutzen (3) umschließenden Ausstülpung (13) versehen ist.
2. Nichtrückatemventil nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Membran (10) mit einer Lippe (12) einstückig verbunden und derart angeordnet ist, daß die gedachte Verlängerung der Lippenebene und die Membranebene einen Winkel $\alpha = 15^\circ - 25^\circ$ einschließen.
3. Nichtrückatemventil nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß der in das Ventilgehäuse (1) hineinragende Teil des Ausatemanschlußstutzens (3) um 90° gebogen ist und die Ausstülpung (13) an der Membran (10) in Höhe der Ausatemöffnung (7) kegelstumpfförmig gestaltet ist, deren Achse zur Membranachse einen Winkel $\alpha'' = 15^\circ - 25^\circ$ einschließt.
4. Nichtrückatemventil nach Anspruch 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Lippe (12) unterhalb der Ausatemöffnung (7) auf einem in einer Nut (9) angeordneten Stift (9) in der Wandung des Ventilgehäuses (1) befestigt ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Nichtrückatemventil für Beatmungsgeräte, bestehend aus einem Ventilgehäuse und einem Patientenanschlußstutzen, einem Einatemanschlußstutzen und einem Ausatemanschlußstutzen sowie einem beweglich im Ventilgehäuse angeordneten elastischen Ventilelement. Derartige Nichtrückatemventile sind Bestandteil von Beatmungsgeräten einschließlich Beutelbeatmungsgeräten und werden in der Humanmedizin, vor allem der Notfallmedizin zur künstlichen Beatmung und Spontanatmung der Patienten angewendet.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Nach dem DD-Patent 22499 mit Zusatzpatent 23347 ist ein Membranventil für Beatmungsgeräte bekannt, das zwei Krater mit unterschiedlichen Durchmessern aufweist, zwischen denen eine kreisringförmige Membran mit einer zusätzlichen, kreisringförmigen Dichtungslippe angeordnet ist, die in Abhängigkeit vom jeweiligen Druck den einen oder den anderen Krater verschließt. In der Inspirationsphase öffnet die Membran den Ventil Sitz mit dem kleineren Durchmesser und das Beatmungsgas kann zum Patienten strömen. Gleichzeitig wird über die Dichtungslippe der mit dem größeren Durchmesser versehene Krater geschlossen, so daß keine Luft aus der Ausatemseite angesaugt werden kann. Während der Expirationsphase wird der Ventil Sitz mit dem kleineren Durchmesser geschlossen und die Membran so weit durchgebogen, daß der mit dem größeren Durchmesser versehene Krater öffnet und die Ausatemluft abströmen kann.

Ein weiteres Nichtrückatemventil gemäß US-PS 37 26274, bestehend aus einem Inspirationsanschlußstutzen, gegenüberliegend einem Expirationsanschlußstutzen, einer den Expirationsanschlußstutzen umschließende Ventilkammer und einem Patientenanschlußstutzen, weist eine am Umfang eingespannte Membran auf, die auf einem außerhalb des Expirationsventilsitzes liegenden Umfang eine Reihe von Durchlaßöffnungen besitzt. Diese Membran ist expirationsseitig mit einer zweiten Membran verbunden.

Während der Inspirationsphase liegt das Membranpaket am Expirationsventilsitz an und die zweite Membran gibt die Durchlaßöffnungen frei. In der Expirationsphase verschließt die zweite Membran die Durchlaßöffnungen, und das Membranpaket wird vom Expirationsventilsitz abgehoben. Diese Ventile sind zwar als Nichtrückatemventile eingesetzt und werden auch im wesentlichen den Anforderungen gerecht, die an ein solches gestellt werden. Ein gewisses Rückströmen von Ausatemluft wird jedoch in keinem Falle vermieden.

So wird in der DE-PS 1491 740 ein Beatmungsventil mit einem Ventilgehäuse, einer mit einer Beatmungsgasquelle verbundenen Einlaßleitung, einer sich zur Atmosphäre öffnenden Auslaßleitung und einer Patientenleitung dargestellt, in dem ein elastisches Ventilelement mit Lippenöffnungen angeordnet ist. Dieses ist aus einer flachen äußeren nach innen gewölbten Membran und einer trichterförmigen inneren Membran zusammengesetzt, die am Außenumfang in begrenzten Zonen miteinander verbunden sind. Die nicht miteinander verbundenen Teile bilden die Lippenöffnungen. Strömt das Beatmungsgas über die Einlaßleitung in das Ventilelement, so öffnen die Lippen und der Weg in die Ventilkammer wird frei. Bei Erhöhung des Gasdruckes springt die äußere Membran in eine die Auslaßleitung verschließende Lage, und das Gas ist gezwungen, in die zum Patienten führende Leitung zu strömen. Bei Ausatmung des Patienten schließt das Lippenventil äußerst schnell, so daß die Ausatemluft gehindert wird, in die Einatemleitung einzudringen. Um ein Rückatmen der Ausatemluft absolut zu vermeiden, wurde in die Auslaßleitung

eine zweite derartige Lippenmembran eingesetzt (siehe Bedienungsanleitung für das E-Ventil, Ambu International, DK). Diese schließt sich, sobald die Expiration aufhört. Prinzipbedingt weist dieses Ventil einen Totraum auf, d. h. zwischen den beiden Ventilkörpern verbleibt nach dem Ausatmen ein Gasvolumen, das in der nachfolgenden Inspirationsphase wieder mit eingeatmet wird. Dieses führt zu Verfälschungen der zu messenden Ventilationsgrößen.

Den beschriebenen Membranen haftet der Nachteil an, daß ihre Dichtflächen zwischen der Offen- und Schließstellung nur geringe Wege zurücklegen, die mit dem bloßen Auge kaum zu erkennen sind. Der das Beatmungsgerät Bedienende kann die Bewegungen der Membran nur schlecht verfolgen, so daß eine einfache Überwachung der Funktion des Nichtrückatemventils schwer möglich ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein Nichtrückatemventil zu entwickeln, das einfach in seinem Aufbau, leicht und sicher auch seitens des ungeschulten Personals handhabbar und überwachbar ist sowie eine hohe Funktionssicherheit aufweist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, das Nichtrückatemventil derart zu gestalten, daß die Membran einen offensichtlich großen Weg zwischen Offen- und Schließstellung der Einatemleitung zurückzulegen hat, jedoch die Ausatemleitung insbesondere bei Spontanatmung so zu verschließen, daß keine Rückatmung möglich ist. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Patienten- und der mit einem Anschlag versehene Einatemanschlusßstutzen gegenüberliegend und der Ausatemanschlusßstutzen endseitig in das Ventilgehäuse hineinragend und dem Einatemanschlusßstutzen zugewandt angeordnet sind, daß eine kreisrunde Membran in einem Punkt lagefixiert ist und deren Achse in Ruhestellung mit der Achse des Patientenanschlusßstutzens einen Winkel $\alpha' = 15^\circ - 25^\circ$ einschließt und daß die Membran mit einer den Ausatemanschlusßstutzen umschließenden Ausstülpung versehen ist. Vorzugsweise ist die Membran mit einer Lippe einstückig verbunden und derart angeordnet, daß die gedachte Verlängerung der Lippenebene und die Membranebene einen Winkel $\alpha = 15^\circ - 25^\circ$ einschließen. Der in das Ventilgehäuse hineinragende Teil des Ausatemanschlusßstutzens ist um 90° gebogen und die Ausstülpung an der Membran in Höhe der Ausatemöffnung kann kegelstumpfförmig gestaltet sein, deren Achse zur Membranachse einen Winkel $\alpha' = 15^\circ - 25^\circ$ einschließt. Die Lippe kann unterhalb der Ausatemöffnung auf einem in einer Nut angeordneten Stift in der Ventilgehäusewandung befestigt sein. Strömt aus einer Gasquelle, wie zum Beispiel einem Beatmungsgerät oder Atemanbeutel Luft oder Atemgas durch den Einatemanschlusßstutzen in die Ventilkammer, wird infolge des sich aufbauenden Druckes die Deckfläche der kegelstumpfförmigen Ausstülpung der Membran fest an die Ausatemöffnung gedrückt und verschließt diese dadurch. Gleichzeitig klappt der Teil der Membran oberhalb der kegelförmigen Ausstülpung in Richtung Patientenanschlusßstutzen weg. Bei der Spontanatmung des Patienten erfolgen die gleichen Vorgänge, nur ist der Unterdruck im Patientenanschlusßstutzen das auslösende Moment. Nach erfolgter Einatmung geht infolge der Spannungen im Gummimaterial der obere Teil der Membran wieder in seine Ruhelage zurück. In der Ausatemphase strömt das Ausatemgas durch den Patientenanschlusßstutzen in die Ventilkammer gegen die Membran. Infolge des sich aufbauenden Ausatemdruckes wird die gesamte Membran aus ihrer Ruhelage in Richtung Einatemanschlusßstutzen gedrückt, bis sie an dessen Anschlag fest anliegt und die Einatemöffnung abdichtet. Die Membran vollführt dabei eine Kippbewegung, bis der Winkel $\alpha = 0^\circ$ beträgt. Infolge dieser Bewegung gibt die innere Deckfläche der kegelstumpfförmigen Ausstülpung die Ausatemöffnung frei und das Ausatemgas kann über den Ausatemanschlusßstutzen abströmen. Nach erfolgter Ausatmung geht die Membran aufgrund der inneren Spannung zwischen Membran und Lippe wieder in ihre Ruhelage zurück.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

- Fig. 1: das Nichtrückatemventil in Ruhestellung
- Fig. 2: das Nichtrückatemventil in Ausatemstellung
- Fig. 3: eine perspektivische Ansicht der Membran und
- Fig. 4: den Befestigungspunkt für die Membran.

Das Nichtrückatemventil besteht aus einem Ventilgehäuse 1 mit einem Patientenanschlusßstutzen 2 und einem Ausatemanschlusßstutzen 3 sowie einem Einatemanschlusßstutzen 4 mit einem Anschlag 5. Das Ventilgehäuse 1 und der Anschlag 5 umschließen eine Ventilkammer 6, in die der Ausatemanschlusßstutzen 3 endseitig hineinragt um um 90° gebogen in Richtung des Einatemanschlusßstutzens 4 weist. Der Anschlag 5 ist fest mit dem Einatemanschlusßstutzen 4 verbunden und in das Ventilgehäuse 1 einschraubbar. Das Ventilgehäuse 1 weist an seiner Berührungsstelle mit dem Anschlag 5 unterhalb der Ausatemöffnung 7 eine Nut 8 auf, in der ein den Anschlag 5 berührender Stift 9 angeordnet ist. Eine elastische, sich über den gesamten Querschnitt der Ventilkammer 6 erstreckende und reibungsfrei bewegende Membran 10 ist mittels einer mit einem Loch 11 versehenen Lippe 12 auf dem Stift 9 lagefixiert. Die Stärke der Lippe 12 entspricht der Länge des Stiftes 9, so daß durch den eingeschraubten Anschlag 5 die Nut 8 begrenzt und eine zusätzliche Lagefixierung der Membran 10 erreicht wird. Die gedachte Verlängerung der Ebene der Lippe 12 schließt mit der Ebene der Membran 10 einen Winkel $\alpha = 20^\circ$ ein. Dadurch ergibt sich, daß die Achse der Membran 10 zur Achse des Patientenanschlusßstutzens 3 einen Winkel $\alpha' = 20^\circ$ einschließt. Außer mittig in Höhe der Ausatemöffnung 7 weist die Membran eine kegelstumpfförmige Ausstülpung 13 auf, die derart angeordnet ist, daß die Membran 10 in Ruhestellung mit der Ausstülpung 13 über den einseitig gebogenen Teil des Ausatemanschlusßstutzens 3 liegt

und die Innenseite der Deckfläche 14 der Ausstülpung 13 direkt an der Ausatemöffnung 7 anliegt und diese verschließt. Es ist erforderlich, daß die Achse der Ausstülpung 13 mit der Membranachse einen Winkel $\alpha = 20^\circ$ einschließt, so daß die Achse der Ausstülpung 13 parallel zur Achse des Patientenanschlußstutzens 3 verläuft.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht vor allem darin, daß aufgrund des relativ langen Weges, den der nicht befestigte Teil der Membran zurücklegt, sich die Bewegung der Membran sehr gut beobachten läßt. Daraus können Rückschlüsse auf die Qualität der Funktion gezogen werden. Die Gestaltung der Membran und ihre Anordnung im Gehäuse erlaubt einen lageunabhängigen Einsatz des Nichtrückatemventils.

Ein weiterer Vorteil besteht in der einfachen und schnellen Demontage sowie schnellen, verwechslungssicheren Montage auch durch ungeübtes Personal, da nur zwei Gehäuseteile mit einer Verbindungsstelle vorhanden sind und die Gestaltung der Membran eine Verwechslung der Einbaurichtung ausschließt. Außerdem ist eine einfache und schnelle Reinigung und Desinfektion aller Teile möglich.

Fig.1

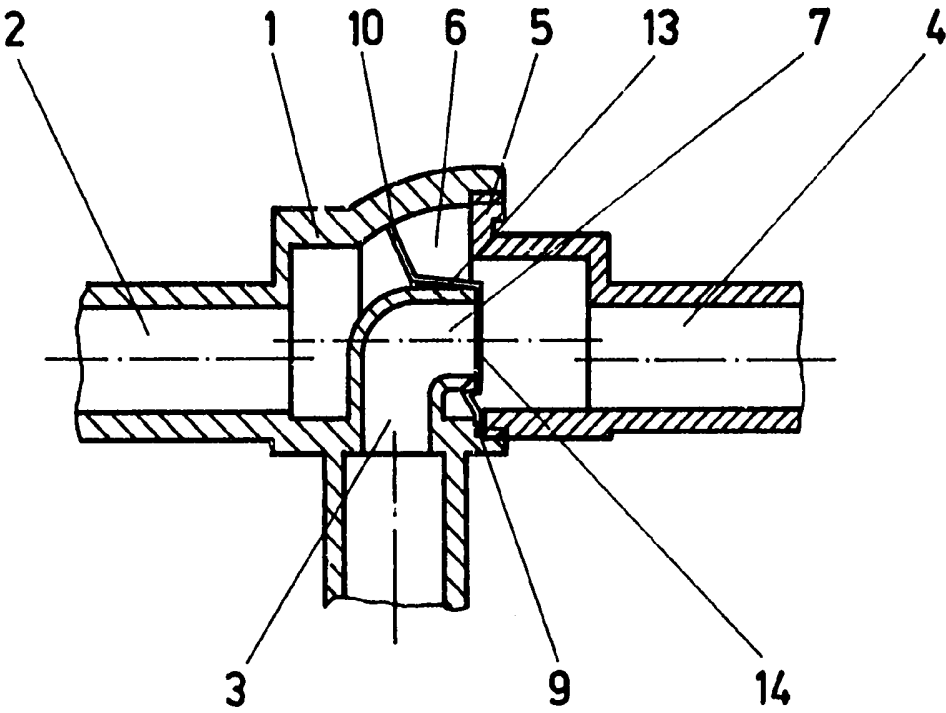


Fig.2

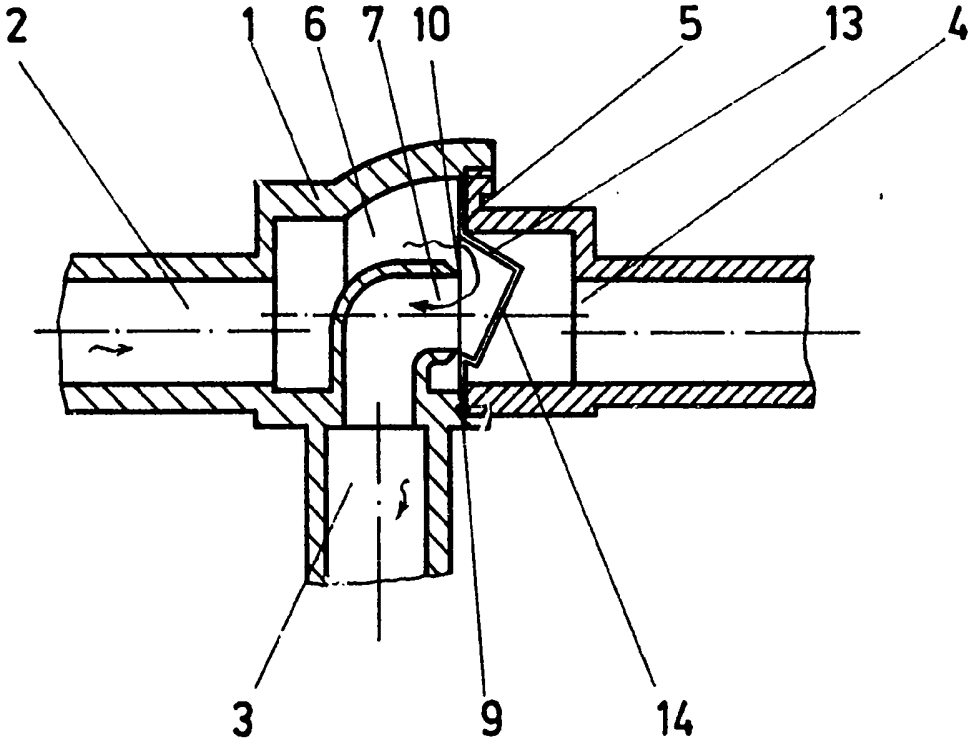


Fig.3

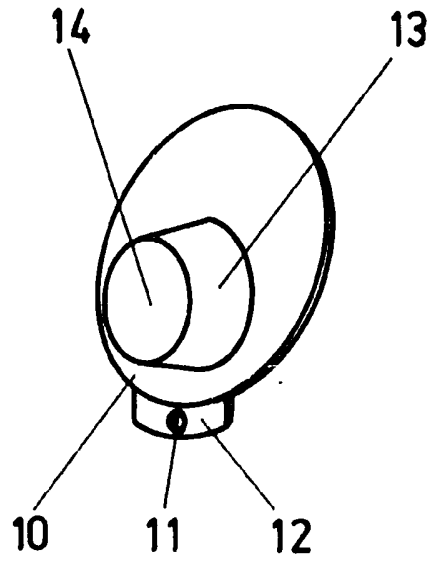


Fig.4

