



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 471 323 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91113500.2**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **A61M 11/06, B05B 7/00**

22 Anmeldetag: **12.08.91**

30 Priorität: **13.08.90 DE 9011768 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.02.92 Patentblatt 92/08**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

71 Anmelder: **Hecker, Waltraud**  
**Höhenbergsweg 57**  
**W-8213 Aschau/Chiemgau(DE)**

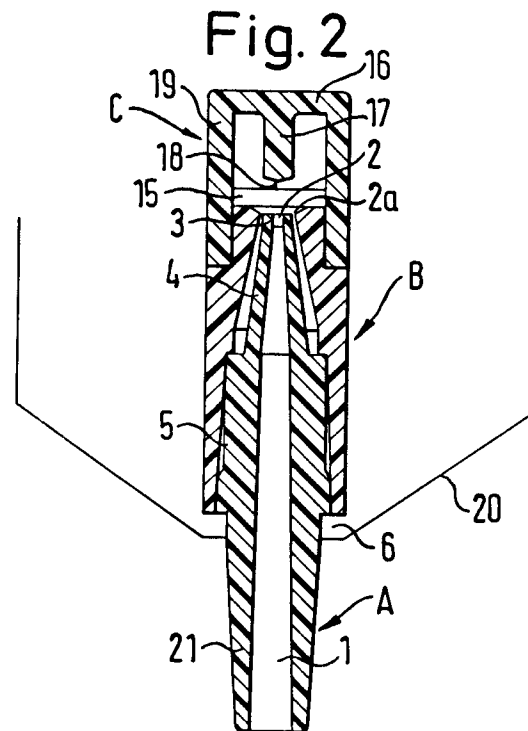
72 Erfinder: **Hecker, Waltraud**  
**Höhenbergsweg 57**

**W-8213 Aschau/Chiemgau(DE)**  
Erfinder: **Hallmannseder, Ludwig**  
**Tegernseer Landstrasse 13**  
**W-8025 Unterhaching(DE)**  
Erfinder: **Schinagl, Rudolf**  
**Fasanenstrasse 177**  
**W-8025 Unterhaching(DE)**

74 Vertreter: **Rost, Jürgen et al**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Bardehle-Pagenberg-Dost-Altenburg**  
**Frohwitter-Geissler & Partner Galileiplatz 1**  
**W-8000 München 80(DE)**

54 **Flüssigkeitsvernebler für Medikamente.**

57 Es wird eine Vorrichtung für das Vernebeln von Medikamenten bei der Inhalationstherapie, bei welcher ein Düsenkörper (A) mit einer Düsenöffnung (2) am oberen Ende vorgesehen ist, die von einer Zylinderhülse (B) umgeben ist, um einen Spalt zu erzeugen. Dabei steht der Spalt über Kanäle (7) mit einem Vorratsbehälter in Verbindung. Gegenüber der Düsenöffnung ist mit Abstand eine Prallplatte angeordnet, die einen Stift mit kegelförmiger Spitze (18) trägt, welcher gegen die Düsenöffnung gerichtet ist.



EP 0 471 323 A1

Die Erfindung betrifft einen Flüssigkeitsvernebler für die Verneblung wäßriger oder ölgiger Medikamente bei der Inhalationstherapie mit einer Zerstäuberdüse für den Austritt von Druckluft, wobei dieser Vernebler für den Einbau in ein zweiteiliges Verneblungsgerät bestimmt ist, dessen unterer Teil einen Vorratsbehälter für die Flüssigkeit aufweist, durch dessen Boden abgedichtet der nach dem Venturi-Prinzip arbeitende Flüssigkeitsvernebler geführt ist.

Bei bekannten Vorrichtungen dieser Art werden flüssige pharmazeutische Substanzen unter der Wirkung der aus einer Düse austretenden Druckluft, wobei Unterdruck erzeugt wird, aus dem Vorratsbehälter angesaugt und in kleine Teilchen zerstäubt. Allerdings wird mit den bisher bekannten Vorrichtungen zwar eine Zerstäubung in Teilchen unterschiedlicher Größe erreicht, was für die Therapie wichtig ist, doch sind die kleinsten Teilchen noch zu groß, als daß sie bis in die letzten Verästelungen der Bronchien eindringen könnten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Flüssigkeitsvernebler so zu verbessern, daß im Sinne einer Feinstverneblung optimale Teilchengrößen erreicht werden.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach dem Anspruch 1 darin, daß ein Düsenkörper am oberen Ende eine Düsenöffnung aufweist, die von einem konzentrischen, ringförmigen Spalt umgeben ist, der über Kanäle mit dem Vorratsbehälter in Verbindung steht, und daß gegenüber der Düsenöffnung mit Abstand zu dieser eine Prallplatte angeordnet ist, die einen gegen die Düsenöffnung gerichteten Stift mit kegelförmiger Spitze trägt.

Durch das Ausströmen der Druckluft aus der Düsenöffnung wird Unterdruck erzeugt. Infolge dieses Unterdrucks tritt aus dem ringförmigen Spalt Flüssigkeit aus, die durch die schnell strömende Luft mitgerissen und in feinste, um ihren Mittelpunkt rotierende Tropfen zerlegt wird, die aufgrund ihrer hohen Drehzahl weiter zerplatzen und noch kleinere Tröpfchen bilden. Diese Wirkung wird noch gesteigert durch die Anordnung des Stiftes mit der kegelförmigen Spitze und durch die Prallplatte, weil dadurch eine für die Zerstäubung wichtige Verwirbelung des aus Druckluft und zerstäubter Flüssigkeit bestehenden Stroms entsteht.

Für die Behandlung von Atemwegserkrankungen ist eine definierte Menge eines Medikaments zu inhalieren. Durch die Erfindung wird ein Maximum an Medikament vernebelt, so daß die Inhalationszeit minimiert wird. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Flüssigkeit durch Kanäle und damit geregelt dem Spalt zugeführt wird.

Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen des Flüssigkeitsverneblers sind Gegenstand der Unteransprüche.

Aus den Unteransprüchen ergibt sich, daß der aus drei Teilen bestehende Flüssigkeitsvernebler durch einfaches Zusammenstecken dieser einfach herstellbaren Teile gebildet wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels eines Verneblers für therapeutische Zwecke näher erläutert:

Es zeigt:

- 5
  - 10
  - 15
  - 20
  - 25
  - 30
  - 35
  - 40
  - 45
  - 50
  - 55
- Fig. 1 einen Längsschnitt durch Vernebler mit in Ansicht dargestelltem Düsenkörper,  
 Fig. 2 den Vernebler im Längsschnitt in eingebautem Zustand;  
 Fig. 3 einen Schnitt durch die Zylinderhülse gemäß Linie A-A in Fig. 1 mit Draufsicht auf den Düsenkörper;  
 Fig. 4 den Düsenkörper in Seitenansicht, teilweise geschnitten;  
 Fig. 5 die Zylinderhülse in Seitenansicht, teilweise geschnitten;  
 Fig. 6 eine Unteransicht auf den in Fig. 5 dargestellten Gegenstand;  
 Fig. 7 den Aufsatz in Seitenansicht;  
 Fig. 8 den Aufsatz in der Draufsicht.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Flüssigkeitsvernebler ist Bestandteil eines Handgeräts für Inhalationen. Der Flüssigkeitsvernebler befindet sich innerhalb eines zweiteiligen Gehäuses, von dem in Fig. 2 der Vorratsbehälter 20 für die Flüssigkeit dargestellt ist. Das Gehäuse (im übrigen nicht dargestellt) weist unten einen Schlauch für die Zufuhr von Druckluft (nicht dargestellt) und oben ein Mundstück (nicht dargestellt) auf und ist auch mit einer bekannten Verneblertaste (nicht dargestellt) ausgerüstet, bei deren Drücken der Druckluftstrom betätigt wird.

Der Flüssigkeitsvernebler besteht aus drei Teilen, nämlich dem Düsenkörper A, der Zylinderhülse B und dem Aufsatz C. Diese Teile sind durch einfache Steckverbindungen miteinander verbunden.

Der Düsenkörper A, der für sich in Fig. 4 dargestellt ist, weist einen nach unten gerichteten Düsenkörperfortsatz 21 auf, an den eine Druckluftleitung angeschlossen wird. Im Bereich des Düsenkörperfortsatzes 21 ist der Düsenkörper A abgedichtet durch den Boden des Vorratsbehälter 20 geführt.

Der Düsenkörper A weist einen zentrischen, durch den gesamten Düsenkörper in Längsrichtung verlaufenden Düsenkanal 1 auf. Der obere Abschnitt des Düsenkörpers A ist in Form eines Düsenkegels 4 mit einer Düsenspitze 3 ausgeführt. Mittig in der Düsenspitze 3, die außen zylindrisch ist, sitzt die Düsenöffnung 2.

Im mittleren Abschnitt hat der Düsenkörper A außen Rippen 5, die zusammen mit der Innenwand der Zylinderhülse B Kanäle 7 bilden, in denen die

Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter zum Spalt 2a angesaugt wird.

Die in den Figuren 5 und 6 dargestellte Zylinderhülse B hat eine Zylinderaußenfläche 9. Der so gebildete Zylinder geht über einen Absatz in den Düsenmantel 8 kleineren Durchmessers über. Innen folgt - von unten nach oben - auf einen Innenzylinder, der gemäß Figuren 1 und 2 auch leicht kegelstumpfförmig sein kann, nach einem Absatz 11 in Form einer Ringschulter einen Innenkegelstumpf 13, der sich aus dem Bereich der Zylinderaußenfläche 9 bis in den Düsenmantel 4 erstreckt und oben in einem Zylinderring 12 endet. Die Oberseite des Düsenmantels ist als Senke 14 ausgebildet. Der Zylinderring 12 bildet zusammen mit der Düsen Spitze 3 einen ringförmigen Spalt 2a, der die Düsenöffnung 2 mit Abstand konzentrisch umgibt.

Die Zylinderhülse B endet unten etwas oberhalb des Bodens des Vorratsbehälters 20, so daß ein Ringspalt 6 gebildet wird.

Der Aufsatz C weist unten einen Zylinder 15 auf, dessen Wandungsdicke der Abmessung des zwischen Zylinderaußenfläche 9 und Düsenmantel 8 gebildeten Absatzes entspricht. Über Stege 19 ist der Zylinder 15 mit einer Prallplatte 16 verbunden. Die Prallplatte 16 weist zentrisch einen gegen die Düsenöffnung 2 gerichteten Stift 17 auf, der eine kegelförmige Spitze 18 hat.

Die Höhe des Zylinders 15 ist so bemessen, daß in eingebautem Zustand seine Oberseite höher liegt als die Oberseite des Düsenmantels 8. Die Oberseite des Zylinders 15 liegt etwa auf der Höhe der Spitze 18, maximal ist ein Abstand von 0,2 mm vorzusehen.

Die beschriebene Vorrichtung arbeitet wie folgt: Wird Druckluft durch den Düsenkanal 1 geleitet, dann entsteht an der Düsenöffnung 2 ein Unterdruck. Durch das Ablenken der austretenden Luft an der Spitze 18 des Stiftes 17 und an der Prallplatte 16 wird die Luft außerdem verwirbelt.

Infolge des Unterdrucks wird über die Kanäle 7 aus dem Vorratsbehälter 20 Flüssigkeit angesaugt, die dann durch den ringförmigen Spalt 6 austritt. Durch die Verengung des Strömungsquerschnitts bis auf den Querschnitt des düsenartig wirkenden Spalts 6 wird die Bewegung der Flüssigkeit beschleunigt, so daß die Flüssigkeit beim Austritt durch den Spalt 6 in einzelne Teilchen zerstäubt wird. Die rotierenden Teilchen, die schon durch ihre Rotation weiter zerkleinert werden, treffen dann noch auf die Spitze 18 des Stiftes 17 und auf die Prallplatte 16, so daß eine weitere Verwirbelung und damit ganz geringe Teilchengrößen erreicht werden.

Durch die konzentrische Anordnung des ringförmigen Spalts 6 in Verbindung mit der kegelförmigen Spitze 18 des Stiftes 17 wird die Wirkung

des Venturi-Prinzips optimal genutzt. Diese Wirkung wird noch dadurch gesteigert, daß die Oberseite des Düsenmantels 8 als Senke 14 ausgebildet ist und daß die Spitze 18 einen Spitzenwinkel von 140 - 160° hat.

Bei Versuchen mit einem erfindungsgemäß ausgebildeten Flüssigkeitsvernebler hat sich gezeigt, daß ca. 420 mg/min zerstäubt werden können und dabei die Teilchengröße des Nebels mit 50% unter 3µm Teilchendurchmesser und mit 72% unter 5µm beträgt, was eine optimale Vernebelung darstellt.

Zu große Teilchen setzen sich an der Innenwand des an den Flüssigkeitsvernebler anschließenden Mundrohres größeren Durchmessers ab und tropfen von dort in den Vorratsbehälter 20.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Vernebelung wäßriger oder öligler Medikamente bei der Inhalationstherapie mit einer Zerstäuberdüse für den Austritt von Druckluft, wobei dieser Vernebler für den Einbau in ein zweiteiliges Verneblungsgerät bestimmt ist, dessen unterer Teil einen Vorratsbehälter für die Flüssigkeit aufweist, durch dessen Boden abgedichtet der nach dem Venturi-Prinzip arbeitende Flüssigkeitsvernebler geführt ist.

#### **dadurch gekennzeichnet,**

daß ein Düsenkörper (A) am oberen Ende eine Düsenöffnung (2) aufweist, die von einem konzentrischen, ringförmigen Spalt (6) umgeben ist, der über Kanäle (7) mit dem Vorratsbehälter (20) in Verbindung steht, und daß gegenüber der Düsenöffnung (2) mit Abstand zu dieser eine Prallplatte (16) angeordnet ist, die einen gegen die Düsenöffnung (2) gerichteten Stift (17) mit kegelförmiger Spitze (18) trägt.

2. Vernebler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (6) von der Düsen Spitze (3) und einem Düsenmantel (8) gebildet ist und daß der Düsenmantel (8) den oberen Teil einer den Düsenkörper (A) umgebende Zylinderhülse (B) bildet.

3. Vernebler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderhülse (B) unter Bildung eines unteren, als Zugangsöffnung zum Vorratsbehälter (20) dienenden Ringspalts (6) auf äußeren Rippen (5) des Düsenkörpers (A) sitzt und daß durch die Rippen (5) und die Innenwand der Zylinderhülse (B) die zum Spalt (2a) führenden Kanäle (7) gebildet sind.

4. Vernebler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser

des Stiftes (17) dem Außendurchmesser des Spalts (2a) entspricht.

5. Vernebler nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite des Düsenmantels (8) als Senke (14) ausgebildet ist, deren tiefster Punkt in der Ebene der Düsenöffnung (2) oder darüber liegt. 5
6. Vernebler nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Zylinderhülse (B) ein Zylinder (15) sitzt, der über Stege (19) mit der Prallplatte (16) verbunden ist und mit dieser eine Einheit (Aufsatz C) bildet. 10
7. Vernebler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkante des Zylinders (15) in einem maximalen Abstand von 0,2 mm von der Spitze (18) des Stiftes (17) angeordnet ist. 15
8. Vernebler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der die Spitze (18) bildende Kegel einen Spitzenwinkel von  $140-160^\circ$  hat. 20
9. Vernebler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden des Flüssigkeitsbehälters (20) zur Mitte hin abfällt. 25
10. Vernebler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß er aus Kunststoffteilen zusammengesteckt ist. 30

35

40

45

50

55

4

Fig. 1

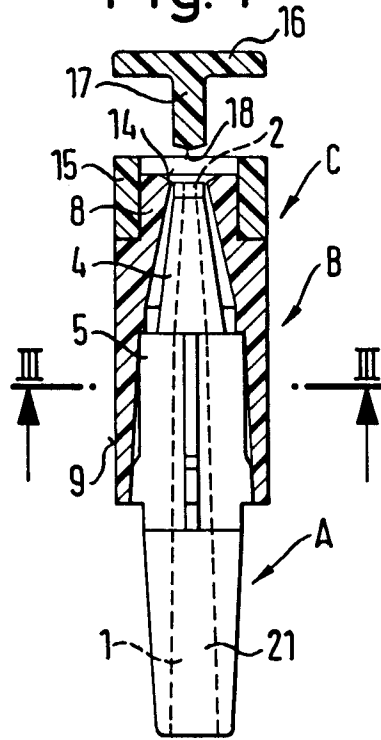


Fig. 2

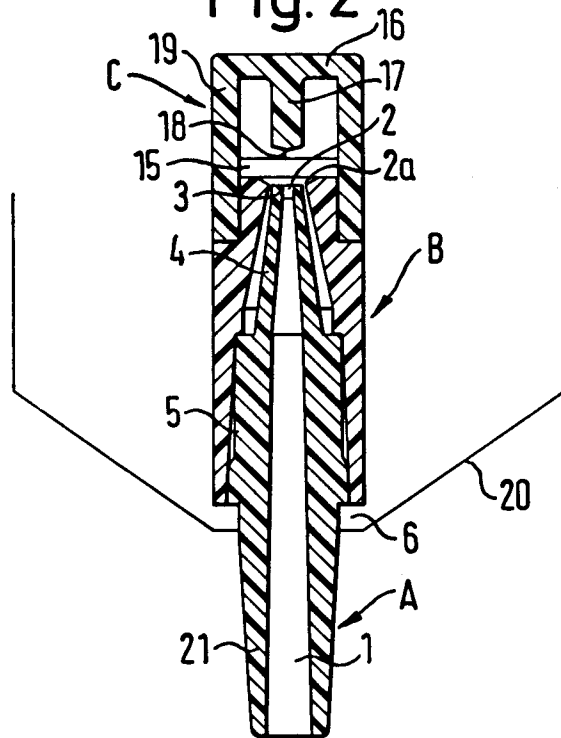


Fig. 3

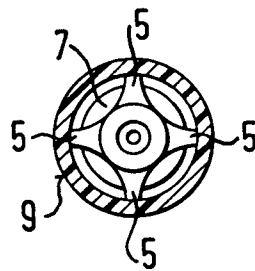


Fig. 4

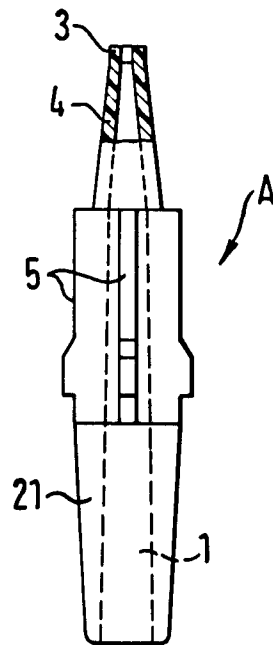


Fig. 5

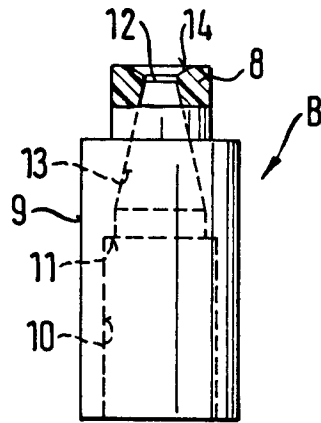


Fig. 6

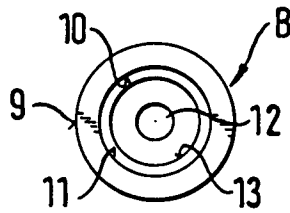


Fig. 7

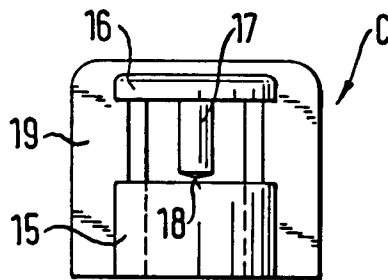
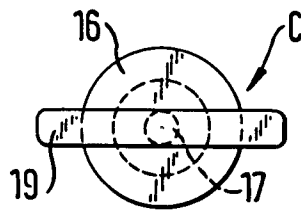


Fig. 8





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	AU-B-483 193 (HUDSON OXIGEN) * Insgesamt; insbesondere Seite 6, Zeile 8 - Seite 10, Zeile 8; Abbildungen 1,2,3 *	1,9,10	A 61 M 11/06 B 05 B 7/00
A	-----	2-5	
Y	DE-B-1 006 354 (TEGTMEIER) * Insgesamt *	1,9,10	
A	-----	2,3,4,6,7	
A	EP-A-0 261 649 (OMRON TATEISI) * Zusammenfassung; Abbildungen 3,9,14,23 *	2,3,4,6,7	
A	US-A-3 762 409 (LESTER) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	5	
A	DE-B-100 333 (JAENNIGEN) * Insgesamt *	1	
A	EP-A-0 170 715 (BRUGGER) * Zusammenfassung; Seite 7, Zeile 26 - Seite 8, Zeile 2; Abbildung 2 *	1	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A 61 M B 05 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	29 Oktober 91	PAPONE F.	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	