



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 264 855 A1

4(51) A 62 B 27/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 62 B / 309 056 5	(22)	16.11.87	(44)	15.02.89
(71)	VEB Kombinat Medizin- und Labortechnik Leipzig, Franz-Flemming-Straße 43/45, Leipzig, 7035, DD				
(72)	Bartsch, Günter, Dipl.-Phys., DD				
(54)	Vorrichtung zur Leckageprüfung von Atemventilen				

(55) Atemventil, Leckageprüfung, halbeiförmige Prüfkammer, Wirbelkammer, Maskentotraum, künstliche Lunge, Sonde, Meßstellenumschalter, Prüfmedium

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Leckageprüfung von Atemventilen insbesondere von Atemschutzgeräten. Sie besteht aus einer vor dem Atemventil liegenden strömungssymmetrischen halbeiförmigen Prüfkammer mit im Boden angeordneter Prüfmedieneintritts- und zwei Prüfmedienaustrittsöffnungen sowie einer in der Eispitze angeordneten Verbindungsöffnung mit einem Aufnahmestutzen für das Atemventil. Die hinter dem Atemventil liegende Kammer ist als Wirbelkammer, deren Kugelhohlraum der Größe eines Maskentotraumes entspricht, ausgebildet und weist vier in einer Ebene liegende Anschlußstellen für die Verbindung zur Prüfkammer, zu einer künstlichen Lunge, zu einem Druckmeßgerät und zu einem Meßstellenumschalter und Sonde auf. Über den Meßstellenumschalter kann wahlweise das Prüfmedium-Ausatemluftgemisch hinter dem Atemventil und das Prüfmedium vor dem Atemventil abgesaugt und ermittelt werden.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Leckageprüfung von Atemventilen, insbesondere von Atemschutzgeräten, bestehend aus einem das zu prüfende Atemventil aufnehmende Gehäuse, dessen vor dem Atemventil liegende Kammer mit einem Prüfgas und dessen hinter dem Atemventil liegende Kammer mit einer künstlichen Lunge zur Beatmung des Atemventils und einer Absaugvorrichtung für das Prüfgas-Ausatemluft-Gemisch versehen sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß die vor dem Atemventil (1) liegende Kammer als strömungssymmetrische halbeiförmige Prüfkammer (2) mit Prüfmidieneintritts- (4) und -austrittsöffnungen (5, 6) sowie mit einer Verbindungsöffnung (7) für die Aufnahme des zu prüfenden Atemventils (1) in der Eispitze ausgebildet ist, daß die hinter dem Atemventil (1) liegende Kammer als Wirbelkammer (13) ausgebildet ist, deren Kugelhohlraum der Größe eines Maskentotraumes entspricht, in die eine Sonde (18) zur Entnahme des Prüfmidieneintritts- Ausatemluft-Gemisches geführt ist und daß hinter der Prüfkammer (2) eine Entnahmestelle für das Prüfmedium angeordnet ist, die mit einem Eingang eines Meßstellenumschalters (19) und dessen zweiter Eingang mit der Sonde (18) verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Prüfmidieneintrittsöffnung (4) und zwei Prüfmidieneintrittsöffnungen (5, 6) im Boden (3) der Prüfkammer (2) angeordnet sind und den gleichen Querschnitt aufweisen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Prüfmidieneintrittsöffnung (4) und die Prüfmidieneintrittsöffnungen (5, 6) um 120° versetzt im Boden (3) der Prüfkammer (2) und mit ihrem Mittelpunkt auf dem halben Radius des Bodens (3) angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß hinter der Prüfmidieneintrittsöffnung (6) eine Ringkammer (11) zur Entnahme des Prüfmediums und ein Puffergefäß (12) zur Prüfgasstabilisierung angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der Wirbelkammer (13) vier in einer Ebene liegende Anschlußstellen derart angeordnet sind, daß eine Anschlußstelle (14) mit der Verbindungsöffnung (7) der Prüfkammer (2) verbunden ist und gegenüberliegend die Eintrittsöffnung (15) für den Beatmungsgasstrom ist und daß eine Anschlußstelle (16) für ein Druckmeßgerät und gegenüberliegend eine Anschlußstelle (17) für die Sonde (18) und den Meßstellenumschalter (19) vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Leckageprüfung von Atemventilen von Atemschutzgeräten, bestehend aus einem das zu prüfende Atemventil aufnehmenden Gehäuse, dessen vor dem Atemventil liegende Kammer mit einem Prüfgas und dessen hinter dem Atemventil liegende Kammer mit einer künstlichen Lunge zur Beatmung des Atemventils und einer Absaugvorrichtung für das Prüfgas-Ausatemluft-Gemisch versehen sind.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die DE-AS 2550594 beschreibt ein Gerät zur Prüfung der Dichtigkeit einer Atemschutzmaske und deren Atemventil. Dieses weist eine Baueinheit aus Dreiwegestück, Druckmesser und Absperrventil sowie eine als Saug- und Druckpumpe verwendbare Ballpumpe auf. Bei Undichtigkeiten entweder der Atemschutzmaske oder des Atemventiles ist ein Druckabfall am Druckmesser zu beobachten. Mit diesem rein statischen Prüfverfahren ist nur eine herstellungsbedingte Undichtigkeit feststellbar. Der Ventilschlupf, der abhängig vom Material oder der Geometrie der Ventilmembran ist und nur zu Beginn der Einatemphase auftreten kann, kann mit dieser Vorrichtung nicht festgestellt werden.

Nach der DE-PS 951 492 ist eine Vorrichtung zur Messung des Ventilschlupfes bei Ventilen von Atemschutzgeräten, insbesondere von Atemschutzmasken bekannt, die aus einem das Ventil aufnehmenden Gehäuse mit zwei Kammern besteht. Die vor dem Ventil liegende an der Stirnseite offene Kammer wird mit einem Testgas beschickt, das über eine Ringkammer eingeleitet wird. Die hinter dem Ventil liegende Kammer ist als Sammelkammer ausgebildet, deren Stutzen zu einer künstlichen Lunge führt. Die Sammelkammer ist ebenfalls mit einer Ringkammer umgeben, die an eine Absaugvorrichtung für das Gemisch von Testgas und Ausatemluft angeschlossen ist. Von Nachteil ist, daß in der vor dem Ventil angeordneten Kammer aufgrund ihrer offenen Stirnseite ungünstige Strömungsverhältnisse entstehen. Während des simulierten Ausatemvorganges wird die Kammer in der ersten Phase von Testgas freigespült. Selbst gegen Ende der Ausatemphase tritt immer noch eine Verdünnung des Testgases ein. Das Ventil ist zudem derart in dem Gehäuse angeordnet, daß der Vorkammereffekt zur Wirkung kommt, das heißt, vor dem Ventil bildet sich eine mit Ausatemgas gefüllte Vorkammer aus, in die kaum Testgas eindringen kann. Damit ist auch ein Nachweis von Testgas und Ausatemluft hinter dem Ventil kaum möglich.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Vorrichtung, mit der exakt und genau die Leckage von Atemventilen geprüft werden kann, ohne daß das Prüfpersonal gesundheitsschädigenden Prüfsubstanzen ausgesetzt sein muß.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine aus zwei Kammern bestehende Vorrichtung zur Leckageprüfung derart zu gestalten, daß das zu prüfende Atemventil völlig von dem Prüfmedium umspült wird und atemschutzmaskenanaloge Bedingungen während der Leckageprüfung erreicht werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die vor dem Atemventil liegende Kammer als strömungssymmetrische halbförmige Prüfkammer mit Prüfmidieneintritts- und -austrittsöffnungen sowie mit einer Verbindungsöffnung für die Aufnahme des zu prüfenden Atemventils in der Eispitze ausgebildet ist, daß die hinter dem Atemventil liegende Kammer als Wirbelkammer ausgebildet ist, deren Kugelhohlraum der Größe eines Maskentotraumes entspricht, in die eine Sonde zur Entnahme des Prüfmedium-Ausatemluft-Gemisches geführt ist. Hinter der Prüfkammer ist eine Entnahmestelle für das Prüfmedium angeordnet, die mit einem Eingang eines Meßstellenumschalters und dessen zweiter Eingang mit der Sonde verbunden sind. Vorzugsweise sind die Prüfmidieneintrittsöffnung und zwei Prüfmidienustrittsöffnungen im Boden der Prüfkammer angeordnet und weisen den gleichen Querschnitt auf. Die Prüfmidieneintrittsöffnung und die -austrittsöffnungen sind um 120° versetzt und mit ihrem Mittelpunkt auf dem halben Radius des Bodens angeordnet. Hinter einer der Prüfmidienustrittsöffnungen sind eine Ringkammer zur Entnahme des Prüfmediums und ein Puffergefäß zur Prüfgasstabilisierung angeordnet. An der Wirbelkammer sind vier in einer Ebene liegende Anschlußstellen derart angeordnet, daß eine Anschlußstelle mit der Verbindungsöffnung der Prüfkammer verbunden ist und gegenüberliegend die Eintrittsöffnung für den Beatmungsgasstrom ist und daß eine Anschlußstelle für ein Druckmeßgerät und gegenüberliegend eine Anschlußstelle für die Sonde und den Meßstellenumschalter vorgesehen ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung ist die Vorrichtung zur Aufnahme des zu prüfenden Atemventils dargestellt.

Das Gehäuse zur Aufnahme des zu prüfenden Atemventils T1 weist zwei Kammern auf. Die vor dem Atemventil T1 liegende Kammer ist als strömungssymmetrische halbförmige Prüfkammer 2 ausgebildet. Im Boden 3 der Prüfkammer 2 befinden sich eine Prüfmidieneintrittsöffnung 4 und zwei Prüfmidienustrittsöffnungen 5, 6. Sie sind um 120° versetzt und mit ihrem Mittelpunkt auf dem halben Radius des Bodens angeordnet. Die Prüfmidieneintrittsöffnung 4 und die beiden Prüfmidienustrittsöffnungen 5 und 6 weisen jeweils die gleichen Querschnitte auf, so daß die Querschnittsfläche für den Prüfmidienustritt doppelt so groß ist wie die für den Prüfmidieneintritt. In der Eispitze liegt eine Verbindungsöffnung 7, die mit einem das Atemventil T1 aufnehmenden Stutzen 8 versehen ist. Die Prüfmidieneintrittsöffnung 4 ist mit einer Apparatur zur Erzeugung eines Prüfmediums, wie z. B. DOP-Aerosole, NACI-Aerosole, nichttoxische, aggressive und auch hochtoxische Prüfgase, verbunden. Die Prüfmidienustrittsöffnung 5 ist mit einer Ableitung 9 versehen, die je nach Prüfmedium direkt in die Atmosphäre geleitet sein kann. An der Ableitung 10 direkt hinter der Prüfmidienustrittsöffnung 6 ist eine Ringkammer 11 zur Entnahme des Prüfmediums angeordnet.

Weiterhin ist in der Ableitung 10 ein Puffergefäß 12 angeordnet, das das doppelte Volumen der Prüfkammer 2 aufweist.

Die hinter dem Atemventil T1 liegende Kammer ist als Wirbelkammer 13 ausgebildet. Ihr Kugelhohlraum entspricht der Größe eines geometrischen Maskentotraumes und beträgt 250–500 cm³. Die Wirbelkammer 13 besitzt vier in einer Ebene liegende Anschlußstellen. Die Anschlußstelle 14 ist mit der Verbindungsöffnung 7 der Prüfkammer 2 verbunden. Gegenüberliegend befindet sich die Eintrittsöffnung 15 für den Beatmungsgasstrom, die mit einer künstlichen Lunge zur sinusförmigen Beatmung des zu prüfenden Atemventils T1 verbunden ist. Dieser vorgeschaltet ist ein Einatemventil zur Steuerung der Beatmung sowie ein Atemfilter oder isolierendes Atemschutzgerät bzw. ein regelbarer Strömungswiderstand (nicht gezeichnet). Eine weitere Anschlußstelle 16 ist für ein Druckmeßgerät vorgesehen und gegenüberliegend befindet sich die Anschlußstelle 17 für eine Sonde 18 und den Meßstellenumschalter 19. Die Sonde 18 ist vorzugsweise bei einem aerosolförmigen Prüfmedium als Rohr bis in die unmittelbare Nähe des Atemventils T1 geführt. Bei gasförmigen Prüfmedien kann die Ventilaufnahme in der Prüfkammer als Ringkammerentnahmestelle ausgeführt sein. Die Sonde 18 und die Ringkammer 11 an der Ableitung 10 sind mit dem Meßstellenumschalter 19 verbunden. Die Absaugung des Prüfmediums bzw. Prüfmedium-Ausatemluft-Gemisches erfolgt durch eine an sich bekannte Absaugvorrichtung über ein Nachweis- und Registriergerät und den Meßstellenumschalter 19.

Ein definiertes Prüfmedium wird durch die Prüfmidieneintrittsöffnung 4 in die Prüfkammer 2 geleitet, füllt diese völlig aus und verläßt sie auf getrennten Wegen durch die Prüfmidienustrittsöffnungen 5, 6. Dabei wird das zu prüfende Atemventil T1 völlig von dem Prüfmedium umspült. Gleichzeitig wird das Atemventil T1 von der Beatmungseinrichtung beatmet. Während der Ausatemphase strömt das Beatmungsgas durch die Wirbelkammer 13, das Atemventil T1 und die Prüfkammer 2 ab. Während des Momentes des Übergangs von der Ausatemphase zur Einatemphase kann eine Leckage am Atemventil T1 entstehen und das Prüfmedium-Ausatemluft-Gemisch gelangt so in die Wirbelkammer 13. Dieses Gemisch wird über eine Sonde 18 abgesaugt und bestimmt. Über den Meßstellenumschalter 19 kann wahlweise das Prüfmedium-Ausatemluft-Gemisch hinter dem Atemventil T1 und das Prüfmedium vor dem Atemventil T1 bestimmt werden. Durch das Puffergefäß 12 werden die Druckstöße bei der Beatmung mit der Beatmungseinrichtung ausgeglichen und der Prüfmediestrom über der Ringkammer 11 stabilisiert. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, Atemventile von Atemschutzgeräten separat, ohne Einflußnahme von anderen Undichtigkeiten von Filtern oder Atemanschlüssen direkt zu bestimmen. Dadurch ist eine entscheidende Grundlage für die konstruktive Gestaltung und die materielle Ausführung von Atemventilen gegeben. Die Prüfung des Atemventils mit künstlicher Beatmung erlaubt, mit definierten, konstanten Funktionsgrößen über beliebige Zeiten und großer Variationsbreite zu arbeiten. Zudem können auch hochtoxische und aggressive Prüfmedien verwendet werden, um Auswirkungen bestimmter Stoffe auf die Gummimembranen oder Ventilsitze in Verbindung mit entstehender Leckage zu ermitteln.

Durch die Gestaltung der Prüfkammer wird eine gute Mischung von Prüfmedium und Ausatemgas erreicht. Da die Prüfmidienustrittsöffnungen die gleiche Größe aufweisen, verläßt jeweils eine gleichgroße Menge die Prüfkammer auf getrennten Wegen und es treten insbesondere bei Verwendung von Prüfaerosolen keine Entmischungen ein, so daß an Entnahmestelle die tatsächliche Prüfmediemischung entnommen werden kann.

Mit der Vorrichtung ist neben der dynamischen Leckageprüfung von Atemventilen auch eine statische Dichtigkeitsprüfung der Atemventile möglich.

