

(19)



(11)

EP 2 500 881 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.09.2012 Patentblatt 2012/38

(51) Int Cl.:
G08B 7/06 (2006.01) G10K 11/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12157930.4**

(22) Anmeldetag: **02.03.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **17.03.2011 DE 202011000619 U**

(71) Anmelder: **FHF Funke + Huster Fernsig GmbH
45478 Mülheim an der Ruhr (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bronowicz, Jacek
46286 Dorsten (DE)**
• **Römer, Bernhard
47058 Duisburg (DE)**

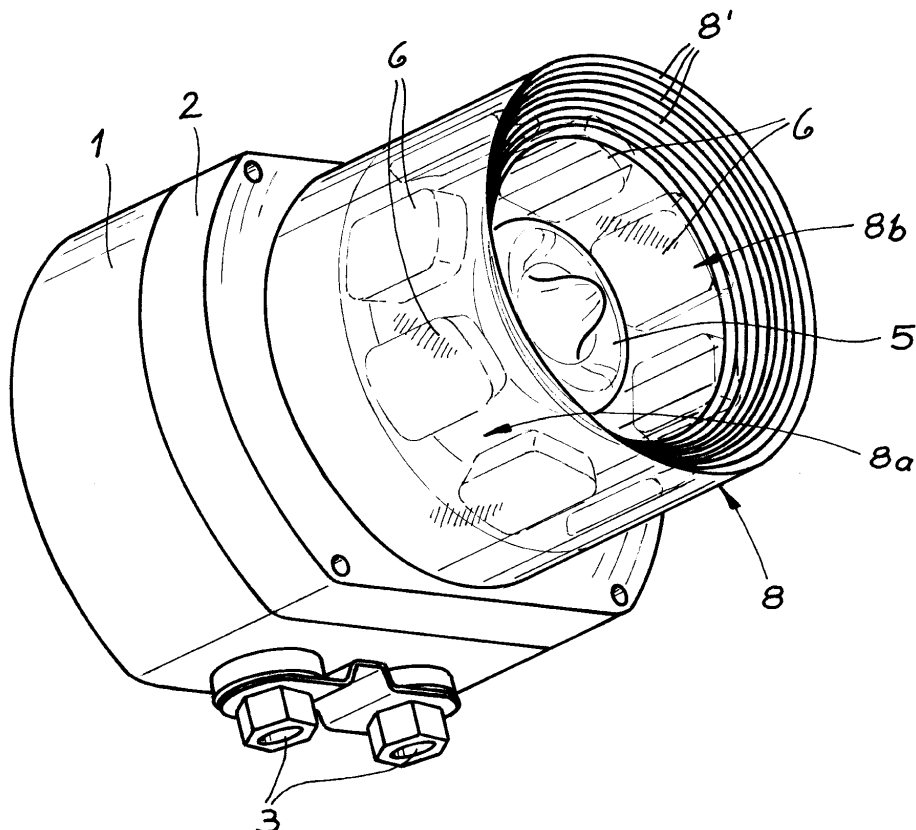
(74) Vertreter: **Nunnenkamp, Jörg
Andrejewski Honke
Patentanwält
Postfach 10 02 54
45002 Essen (DE)**

(54) **Signalgerät**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Signalgerät, insbesondere zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen. Dieses verfügt über ein Gehäuse (1, 2), ferner zumindest eine Lichtquelle (6) sowie wenigstens eine Akustikquelle (5). Außerdem ist eine Schallführungsein-

heit (8) vorgesehen, welche mit ihrer Halsöffnung (8a) an die Akustikquelle (5) anschließt und den von der Akustikquelle (5) erzeugten Schall über ihre Mundöffnung (8b) nach außen abgibt. Erfindungsgemäß dient die Schallführungseinheit (8) nicht nur zur Schallführung, sondern übernimmt zugleich optische Signalfunktion.

Fig.1



EP 2 500 881 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Signalgerät, insbesondere zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, mit einem Gehäuse, ferner mit zumindest einer Lichtquelle sowie einer Akustikquelle, und mit einer Schallführungseinheit, welche mit ihrer Halsöffnung an die Akustikquelle anschließt und den von der Akustikquelle erzeugten Schall über ihre Mundöffnung nach außen abgibt.

[0002] Ein Gerät, welches grundsätzlich auch als Signalgerät eingesetzt werden kann und den zuvor wiedergegebenen Vorgaben entspricht, wird in der gattungsbildenden DE 30 06 757 A1 vorgestellt. Hier geht es um eine Lautsprecheranordnung, die wie üblich über eine Lautsprechermembran verfügt. Außerdem ist eine optische Signalanzeige dem Lautsprechersystem zugeordnet. Die Signalanzeige ist als Signalleuchte ausgelegt und jeweils innerhalb einer Schallabstrahlungsfläche des zugeordneten Lautsprechersystems platziert.

[0003] Neben dieser Schallabstrahlungsfläche des Lautsprechers, im Kern dessen Membran oder Kalottenmembran, ist ergänzend eine Schallführung vorgesehen, welche einen Kalottenmembranbereich trichterförmig umgibt. Die Schallführung bzw. Schallführungseinheit schließt mit ihrer Halsöffnung an die Akustikquelle respektive das bekannte Lautsprechersystem an.

[0004] Die Signalleuchte als solche ist im Mittelbereich einer Schallabstrahlungsfläche hinter dem schallabstrahlenden Element bzw. der Membran an einem stationären Trägerteil angeordnet. Zu diesem Zweck ist die Membran zumindest teilweise durchsichtig transparent ausgeführt, damit man durch ein entsprechend gebildetes Fenster die Signalleuchte unschwer erkennen kann.

[0005] Die EP 1 146 280 B1 befasst sich mit einem Signalgerät, welches primär akustisch arbeitet, ergänzend oder alternativ aber auch mit einem Leuchtmittel ausgerüstet ist.

[0006] Im Rahmen der DE 20 2008 004 113 U1 wird eine Warnleuchtvorrichtung beschrieben, die zum optischen und/oder akustischen Warnen geeignet ist. An dieser Stelle ist eine spezielle Schwenkeinheit realisiert, die wenigstens zwei in unterschiedlichen Schwenkwinkeln gegeneinander fixierbare Hohlkörper umfasst.

[0007] Die fraglichen Signalgeräte werden im allgemeinen in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt. Nur beispielhaft sei auf die "Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen" hingewiesen. Dort werden u. a. explosionsgefährdete Bereiche als Bereiche definiert, in denen die Atmosphäre aufgrund der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse explosionsfähig werden kann. Insbesondere müssen die Bauteile und Geräte so ausgelegt werden, dass die Entzündung explosionsfähiger Atmosphären unter Berücksichtigung von elektrischen und nicht elek-

trischen Zündquellenarten im Einzelfall verhindert wird. Außerdem dürfen die für den Bau der Geräte und Schutzsysteme verwendeten Werkstoffe unter Berücksichtigung betrieblich vorhersehbarer Beanspruchungen nicht die Auslösung einer Explosion bewirken. Ergänzend zu diesen allgemeinen Rechtsvorschriften sei darauf verwiesen, dass derartige Signalgeräte typischerweise eine "erhöhte Sicherheit" aufweisen müssen, wie sie u. a. in der Norm DIN EN50019 näher spezifiziert wird. Jedenfalls existieren zahlreiche entsprechende Auflagen, die die fraglichen Signalgeräte in explosionsgefährdeten Bereichen für den skizzierten Einsatzzweck ertüchtigen.

[0008] Der Stand der Technik hat sich grundsätzlich bewährt, ist allerdings, was die gemeinsame optische und akustische Warnfunktion angeht, verbesserungsfähig. Denn bisher werden bei Signalgeräten in explosionsgefährdeten Bereichen typischerweise entweder akustische Warnsignale oder optische Warnsignale erzeugt. Um jedoch die Warnfunktion zu erhöhen, empfiehlt es sich oftmals, mit sowohl optischen als auch akustischen Warnsignalen zu arbeiten. Die an dieser Stelle gattungsgemäße Lösung entsprechend der DE 30 06 757 A1 ist jedoch mit dem Nachteil behaftet, dass die dortige Lichtquelle nur unter einem äußerst begrenzten Sichtwinkel erfasst wird und für eine rundum erkennbare Warnfunktion offensichtlich ungeeignet ist. Hier will die Erfindung insgesamt Abhilfe schaffen.

[0009] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein derartiges Signalgerät so weiter zu entwickeln, dass die akustische und insbesondere optische Warnfunktion insgesamt verbessert ist.

[0010] Zur Lösung dieser technischen Problemstellung ist ein gattungsgemäßes Signalgerät im Rahmen der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Schallführungseinheit nicht nur zur Schallführung von der Akustikquelle verlassendem Schall dient, sondern zugleich optische Signalfunktion übernimmt.

[0011] Der Schallführungseinheit kommt also im Rahmen der Erfindung eine zweifache Funktion zu. Zunächst einmal sorgt die Schallführungseinheit dafür, dass der von der Akustikquelle erzeugte Schall eine Ausrichtung entlang der Längserstreckung der Schallführungseinheit erfährt und folglich der Schall mehr oder minder gezielt in einer Raumrichtung die Akustikquelle bzw. die sich daran anschließende Schallführungseinheit verlässt. Die Raumrichtung des sich ausbreitenden Schalls wird dabei - wie üblich - durch die Orientierung der Schallführungseinheit im Raum vorgegeben.

[0012] Zu diesem Zweck ist die Schallführungseinheit typischerweise kanalartig mit überwiegend gleichem Querschnitt über ihre Länge gesehen ausgelegt. Dabei hat sich ein Zylinderrohr als Schallführungseinheit als besonders günstig erwiesen. Das fragliche Zylinderrohr steht regelmäßig fußseitig mit seiner Halsöffnung auf der Akustikquelle auf, sodass der die Akustikquelle regelmäßig in einer Kugelwelle verlassende Schall unmittelbar in die Halsöffnung des Zylinderrohres eintritt und dann entlang des Zylinderrohres geführt wird. Der fragliche

und solchermaßen geführte Schall verlässt dann das Zylinderrohr kopfseitig an der Mundöffnung und erfährt hierdurch eine grobe räumliche Ausrichtung, nämlich in Richtung der Längserstreckung des fraglichen Zylinderrohres. Das ist selbstverständlich nur beispielhaft und nicht zwingend zu verstehen.

[0013] Von besonderer weiterer Bedeutung ist nun die zweite Funktion der Schallführungseinheit, die nämlich zugleich eine optische Signalfunktion übernimmt. Das heißt, die Schallführungseinheit fungiert ganz oder teilweise als optisches Signalelement. Dazu mag die Schallführungseinheit ganz oder teilweise beleuchtet werden.

[0014] Im Detail hat es sich in diesem Zusammenhang als günstig erwiesen, wenn die Schallführungseinheit transparent ausgebildet ist. Um nun die optische Signalfunktion zu realisieren, kann die transparent ausgeführte Schallführungseinheit die dahinter befindliche Lichtquelle oder die mehreren Lichtquellen abdecken, welche infolge der Transparenz durch die Schallführungseinheit hindurch unschwer zu erblicken sind und folglich ihrer Signalfunktion problemlos nachkommen. Durch die hinter der Schallführungseinheit gewählte Anordnung der Lichtquelle erfährt diese zugleich einen Schutz bzw. eine geschützte Anordnung im Inneren der lediglich nach oben hin offenen Schallführungseinheit.

[0015] Alternativ hierzu kann die Schallführungseinheit aber auch transparent ausgebildet werden und als Lichtleiter für die Lichtquelle fungieren. In diesem Fall mag die Lichtquelle so gegenüber der Schallführungseinheit angeordnet werden, dass das von der Lichtquelle ausgesandte Licht in die Schallführungseinheit eingekoppelt wird. Etwaige in der Schallführungseinheit befindliche Streukörper, Streuzentren etc. sorgen nun in diesem Zusammenhang dafür, dass die transparente Schallführungseinheit wie eine Lichtquelle selbst nach außen hin wirkt.

[0016] Grundsätzlich können natürlich auch beide Maßnahmen miteinander kombiniert werden, das heißt es mag eine Lichtquelle im Inneren der transparenten Schallführungseinheit vorgesehen werden, während eine andere weitere Lichtquelle randseitig der Schallführungseinheit angeordnet ist, sodass das die Lichtquelle verlassende Licht in die Schallführungseinheit an deren Rand eingekoppelt wird. In jedem Fall übernimmt die Schallführungseinheit wie beschrieben eine zweifache Funktion einerseits im Sinne der Schallführung für den die Akustikquelle verlassenden Schall und andererseits im Sinne der beschriebenen optischen Signalfunktion.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden im Folgenden beschrieben. So ist die Schallführungseinheit aus Gründen einer einfachen Fertigung typischerweise rotationssymmetrisch ausgebildet. Das gilt auch für die Akustikquelle. Hierbei mag es sich um einen üblichen Lautsprecher handeln. Dabei sind die Schallführungseinheit und die Akustikquelle regelmäßig auf einer gemeinsamen Rotationssymmetrieachse angeordnet.

[0018] Um der Schallführungseinheit die erforderliche Stabilität auch bei robustem Einsatz beispielsweise unter

Tage, in einem Tunnel etc. zu verleihen, hat es sich bewährt, wenn die Schallführungseinheit aus mehreren konzentrisch zueinander angeordneten Rohrschalen aufgebaut ist. Diese einzelnen Rohrschalen mögen im Bereich der Mundöffnung einen sich nach außen hin konisch erweiternden Trichter bilden. Dadurch wird die Schallabstrahlung ausgangsseitig der Schallführungseinheit verbessert.

[0019] Die Lichtquelle setzt sich regelmäßig aus mehreren LED's (light-emitting diode) zusammen. Dabei haben sich besonders sogenannte Hochleistungs-LED's als günstig erwiesen, also LED's mit einer Leistungsaufnahme von mehr als 0,5 W. Solche Hochleistungs-LED's sind grundsätzlich bekannt und werden bereits in großem Umfang eingesetzt, wie die EP 2 208 922 A1 belegt. Typischerweise sind die erfindungsgemäß eingesetzten LED's in SMD-Bauweise (surfacemounted device) ausgelegt, verfügen also über einen plättchenartigen Charakter.

[0020] In diesem Zusammenhang hat es sich bewährt, wenn die LED's ringartig im Inneren der Schallführungseinheit angeordnet werden. Meistens sind die LED's auf einem Kreis platziert, dessen Zentrum mit der Rotationssymmetrieachse der Schallführungseinheit zusammenfällt. Dabei empfiehlt es sich, die LED's bzw. den von den LED's beschriebenen Kreis und eine damit zusammenhängende Kreisscheibe im Wesentlichen parallel zur Akustikquelle und senkrecht zur Rotationssymmetrieachse anzuordnen. Außerdem ist aus Gründen einer gleichmäßigen Lichtabstrahlung eine Anordnung der LED's mit gleichem oder überwiegend gleichem (Bogen-) Abstand zueinander wünschenswert.

[0021] Die LED's können grundsätzlich Innenseitig an der Schallführungseinheit befestigt sein. Alternativ oder zusätzlich ist es aber auch möglich, die LED's mit Hilfe von einem oder mehreren Anschlussfüßen unabhängig von der Schallführungseinheit am Gehäuse anzuordnen. In diesem Fall sind die LED's einerseits und die Schallführungseinheit andererseits konstruktiv unabhängig voneinander ausgelegt, sodass ein gegenseitiger Austausch bzw. Wechsel unschwer möglich ist. Auch der Zusammenbau gelingt dann besonders einfach, weil zunächst das Gehäuse mit den daran angebrachten LED's montiert wird und zum Abschluss die Schallführungseinheit aufgesetzt wird.

[0022] Das die Schallführungseinheit und die LED's tragende Gehäuse ist in der Regel zweiteilig aufgebaut. Dabei setzt sich das Gehäuse aus einem Unterteil und einem Oberteil zusammen. Das Unterteil fungiert zumeist als Basis und mag mit Kabel- und Leitungseinführungen ausgerüstet sein. Über diese Kabel- und Leitungseinführungen wird der erforderliche elektrische Anschluss zur Verfügung gestellt.

[0023] Demgegenüber ist die Akustikquelle am Oberteil vorgesehen bzw. wird in dem Oberteil aufgenommen. Außerdem findet sich im Oberteil zumeist eine elektronische Schaltung für die Signalerzeugung.

[0024] Das Oberteil und das Unterteil können auf jede

mögliche Art und Weise miteinander vereinigt werden. Denkbar sind Rastverbindungen, Klipsverbindungen, Schraubverbindungen etc.. Dabei hat es sich insgesamt bewährt, sowohl das Gehäuse als auch die Schallführungseinheit aus Kunststoff zu fertigen, wobei an dieser Stelle regelmäßig thermoplastische Kunststoffe zum Einsatz kommen können. Das ist selbstverständlich nicht einschränkend zu verstehen, weil das Gehäuse prinzipiell auch aus Metall gefertigt werden kann. Bei der Schallführungseinheit handelt es sich jedoch durchweg um ein transparentes Kunststoffbauteil.

[0025] Im Ergebnis wird ein Signalgerät zur Verfügung gestellt, welches zunächst einmal über eine hervorragende akustische Warnfunktion verfügt. Denn die kanalartige Schallführungseinheit, welche mit ihrer Halsöffnung an die Akustikquelle anschließt und den von der Akustikquelle erzeugten Schall über ihre Mundöffnung nach außen abgibt, fungiert ähnlich wie ein bekanntes Lautsprecherhorn. Dazu trägt unter anderem der Umstand bei, dass die Schallführungseinheit eine axiale Länge aufweist, welche in etwa ihrem Durchmesser entspricht bzw. den Durchmesser sogar unterschreitet. Dadurch wird eine relativ gedrungene Bauform zur Verfügung gestellt und in Verbindung mit der gleichsam konisch nach außen bzw. trichterartig geöffneten Mundöffnung der hornartige Charakter unterstrichen und verstärkt.

[0026] Hinzu kommt, dass die Schallführungseinheit zugleich optische Signalfunktion übernimmt. Hierfür sorgen typischerweise die im Inneren der nach oben hin offenen Schallführungseinheit platzierten LED's, die typischerweise im Kreis angeordnet sind. Dadurch wird eine optische Signalwirkung in praktisch sämtliche Raumrichtungen erzeugt, was für die Signalwirkung von besonderer Bedeutung ist. Der zugleich hornartige Charakter der Schallführungseinheit sorgt darüber hinaus dafür, dass der von der Akustikquelle erzeugte Schall verstärkt wird. Denn die Schallführungseinheit sorgt dafür, dass die von der Akustikquelle abgegebenen Töne gebündelt und gerichtet abgestrahlt werden. Das geschieht mit einem verbesserten Wirkungsgrad, sodass die Schallführungseinheit insgesamt als Schallverstärker fungiert, was die akustische Signalwirkung deutlich verbessert.

[0027] Folgerichtig wird ein Signalgerät zur Verfügung gestellt, dessen sowohl optische als auch akustische Signalwirkung besonders groß ist und bisher bekannte Bauformen in der Wirksamkeit deutlich übertrifft. Das alles gelingt unter Berücksichtigung eines kostengünstigen Aufbaus und lang andauernder Funktion, weil die eingesetzten LED's besonders langlebig gestaltet sind. Hierin sind die wesentlichen Vorteile zu sehen.

[0028] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Figur 1 das erfindungsgemäße Signalgerät in einer perspektivischen Ansicht und

Figur 2 einen schematischen Längsschnitt durch den Gegenstand nach Figur 1.

[0029] In den Figuren ist ein Signalgerät dargestellt, welches besonders zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, unter Tage, in Tunneln etc. geeignet ist. Zu diesem Zweck verfügt das Signalgerät über ein insgesamt geschlossenes bzw. gekapseltes Gehäuse 1, 2, welches sich im Rahmen des Ausführungsbeispiels und nicht einschränkend aus einem Unterteil 1 und einem Oberteil 2 zusammensetzt. Anhand der Schnittdarstellung nach Figur 2 erkennt man, dass das Unterteil 1 als Basis des Gehäuses 1, 2 fungiert und beispielsweise mit Kabel- bzw. Leitungseinführungen 3 ausgerüstet ist. Über diese Kabel- bzw. Leitungseinführungen 3 wird das Signalgerät mit elektrischer Energie und/oder Daten versorgt bzw. mag ergänzend oder alternativ solche Daten auch selbst erzeugen und an eine entfernte Steueranlage versenden.

[0030] Das Oberteil 2 nimmt eine elektronische Schaltung 4 auf, mit deren Hilfe akustische und/oder optische Signale erzeugt werden. Dazu steht als akustischer Wandler eine Akustikquelle 5 zur Verfügung, die als üblicher Lautsprecher ausgebildet ist. Die Akustikquelle 5 findet sich im Oberteil 2 und schließt das Oberteil 2 kopfseitig ab, sodass aus den beiden Teilen 1, 2 das insgesamt gekapselte Gehäuse 1, 2 gebildet wird. Neben der Akustikquelle 5 steuert die elektronische Schaltung 4 darüber hinaus eine Lichtquelle 6 an, die sich aus mehreren LED's 6 zusammensetzt.

[0031] Bei den LED's 6 handelt es sich um Power- bzw. Hochleistungs-LED's 6 in SMD-Bauweise, die ringartig auf einem Kreis angeordnet sind. Zur Halterung der LED's 6 dienen Anschlussfüße 7, welche sowohl für die Kontaktierung der LED's 6 als auch ihre Positionierung auf dem Kopf des Oberteils 2 des Gehäuses 1, 2 sorgen. Bei den Anschlussfüßen 7 mag es sich nicht einschränkend um sogenannte MCPCB-Leiterplatten handeln, also gedruckte Leiterplatten mit metallischem Kern, sogenannte "metal core printed circuit boards".

[0032] Zum weiteren grundsätzlichen Aufbau gehört dann noch eine Schallführungseinheit 8, die kanalartig bzw. trichterartig ausgelegt ist und zur Verstärkung des die Akustikquelle 5 verlassenden Schalls dient. Tatsächlich schließt die Schallführungseinheit 8 mit ihrer Halsöffnung 8a an die Akustikquelle 5 an und wird der von der Akustikquelle 5 erzeugte Schall über ihre Mundöffnung 8b nach außen abgegeben.

[0033] Im Rahmen der Erfindung übernimmt die Schallführungseinheit 8 eine zweifache Funktion. Sie dient vorliegend nicht nur zur Führung des die Akustikquelle 5 verlassenden Schalls, sondern übernimmt zugleich optische Signalfunktion. Zu diesem Zweck ist die Schallführungseinheit 8 insgesamt transparent ausgebildet, kann aber auch nur teilweise transparent ausgelegt werden. Die transparent ausgeführte Schallführungseinheit 8 deckt die dahinter befindliche Lichtquelle 6 respektive die im Kreis angeordneten LED's 6 ab. Folgerichtig

finden sich die LED's 6 geschützt im Inneren der Schallführungseinheit 8, die ihrerseits lediglich nach vorne bzw. frontseitig hin offen ausgelegt ist. Grundsätzlich kann die Schallführungseinheit 8 auch als Lichtleiter für die Lichtquelle 6 fungieren. Dann ist die Lichtquelle 6 im Bereich der Halsöffnung 8a angeordnet und wird das die Lichtquelle 6 verlassende Licht randseitig in die Schallführungseinheit 8 eingekoppelt. Das ist jedoch nicht dargestellt.

[0034] Man erkennt, dass die Schallführungseinheit 8 ebenso wie die Akustikquelle 5 jeweils rotationssymmetrisch ausgebildet sind. Dabei verfügen die Schallführungseinheit 8 und die Akustikquelle 5 jeweils über eine gemeinsame Rotationssymmetrieachse R. Bei der Rotationssymmetrieachse R handelt es sich zugleich um die Rotationssymmetrieachse R des Gehäuses 1, 2, welches ebenfalls rotationssymmetrisch hierzu ausgelegt ist bzw. sein kann.

[0035] Die Schallführungseinheit 8 ist kanalartig bzw. rohrartig mit überwiegend gleichem Querschnitt über ihre Länge L gesehen ausgelegt. Im Rahmen des Ausführungsbeispiels handelt es sich bei der Schallführungseinheit 8 um ein Zylinderrohr, welches fußseitig mit der Halsöffnung 8a auf der Akustikquelle 5 respektive dem kopfseitigen Rand des Gehäuses 1, 2 aufsteht.

[0036] Bei einem Vergleich der Figuren 1 und 2 wird deutlich, dass die Schallführungseinheit 8 aus mehreren konzentrisch zueinander angeordneten Rohrschalen 8' aufgebaut ist. Dabei sind die einzelnen Rohrschalen 8' im Bereich der Mundöffnung 8b der Schallführungseinheit 8 so ausgelegt, dass an dieser Stelle eine konische Öffnung der Schallführungseinheit 8 bzw. des an dieser Stelle realisierten Zylinderrohres gebildet wird. Auf diese Weise wird der trichterartige Charakter der Schallführungseinheit 8 im Sinne des zuvor bereits angesprochenen Lautsprecherhorns unterstützt und betont.

[0037] Die ringartig auf einem Kreis angeordneten LED's 6 sind sämtlich in einer gemeinsamen Ebene angeordnet, wobei der Mittelpunkt des Kreises auf der Rotationssymmetrieachse R liegt bzw. mit dieser zusammenfällt. Die besagte Ebene erstreckt sich im Wesentlichen senkrecht zu der besagten Rotationssymmetrieachse R.

[0038] Der trichterartige bzw. hornartige Charakter der Schallführungseinheit 8 wird ergänzend noch dadurch unterstrichen, dass die Länge L der Schallführungseinheit 8 im Wesentlichen ihrem Durchmesser D entspricht. Das heißt, es gilt:

$$L \approx D$$

[0039] Grundsätzlich kann auch mit einer Länge L gearbeitet werden, die den Durchmesser D unterschreitet. In dem Fall gilt:

$$L \leq D.$$

[0040] Jedenfalls ist die Schallführungseinheit 8 insgesamt relativ kurz ausgelegt und sorgt in Verbindung mit der konisch nach außen geöffneten Mundöffnung 8b infolge der unterschiedlichen Längen der einzelnen Rohrschalen 8' im Bereich der Mundöffnung 8b für den gewünschten trichterartigen bzw. hornartigen Charakter und die damit verbundene und erwünschte Schallverstärkung des die Akustikquelle 5 verlassenden Schalls.

Patentansprüche

1. Signalgerät, insbesondere zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, mit einem Gehäuse (1, 2), ferner mit zumindest einer Lichtquelle (6) sowie wenigstens einer Akustikquelle (5), und mit einer Schallführungseinheit (8), welche mit ihrer Halsöffnung (8a) an die Akustikquelle (5) anschließt und den von der Akustikquelle (5) erzeugten Schall über ihre Mundöffnung (8b) nach außen abgibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallführungseinheit (8) nicht nur zur Schallführung dient, sondern zugleich optische Signalfunktion übernimmt.
2. Signalgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallführungseinheit (8) transparent ausgebildet ist und die dahinter befindliche Lichtquelle (6) abdeckt.
3. Signalgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallführungseinheit (8) transparent ausgebildet ist und als Lichtleiter für die Lichtquelle (6) fungiert.
4. Signalgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallführungseinheit (8) ebenso wie die Akustikquelle (5) rotationssymmetrisch ausgebildet sind.
5. Signalgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallführungseinheit (8) und die Akustikquelle (5) auf einer gemeinsamen Rotationssymmetrieachse (R) angeordnet sind.
6. Signalgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallführungseinheit (8) kanalartig mit überwiegend gleichem Querschnitt über ihre Länge (L) gesehen ausgelegt ist.
7. Signalgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallführungseinheit (8) als Zylinderrohr ausgebildet ist, welches

fußseitig mit der Halsöffnung (8a) auf der Akustikquelle (5) aufsteht.

8. Signalgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallführungseinheit (8) aus mehreren konzentrisch zueinander angeordneten Rohrschalen (8') aufgebaut ist. 5
9. Signalgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Lichtquelle (6) aus mehreren LED's (6) zusammensetzt. 10
10. Signalgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LED's (6) ringartig im Inneren der Schallführungseinheit (8) angeordnet sind. 15
11. Signalgerät nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LED's (6) auf einem Kreis angeordnet sind, dessen Zentrum mit der Rotationsachse (R) der Schallführungseinheit (8) zusammenfällt. 20
12. Signalgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LED's (6) innen- seitig an der Schallführungseinheit (8) befestigt sind. 25
13. Signalgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LED's (6) mittels einem oder mehrerer Anschlussfüße (7) unabhängig von der Schallführungseinheit (8) am Gehäuse (1, 2) angeordnet sind. 30
14. Signalgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LED's (6) als Hochleistungs-LED's (6) in vorzugsweise SMD-Bauart ausgelegt sind. 35
15. Signalgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1, 2) zweiteilig mit als Basis fungierendem Unterteil (1) und die Akustikquelle (5) aufnehmenden Oberteil (2) ausgebildet ist. 40

45

50

55

Fig. 1

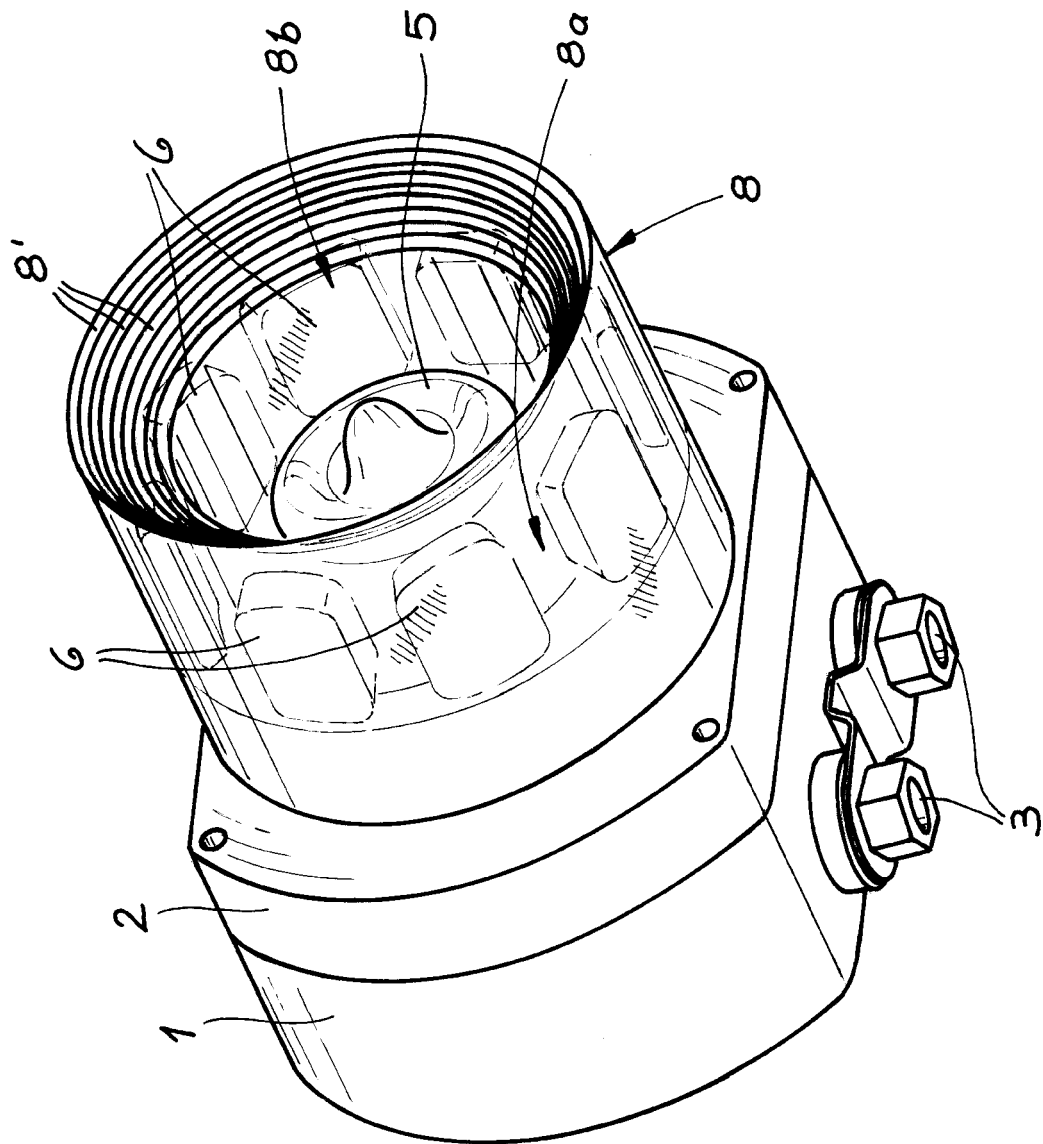
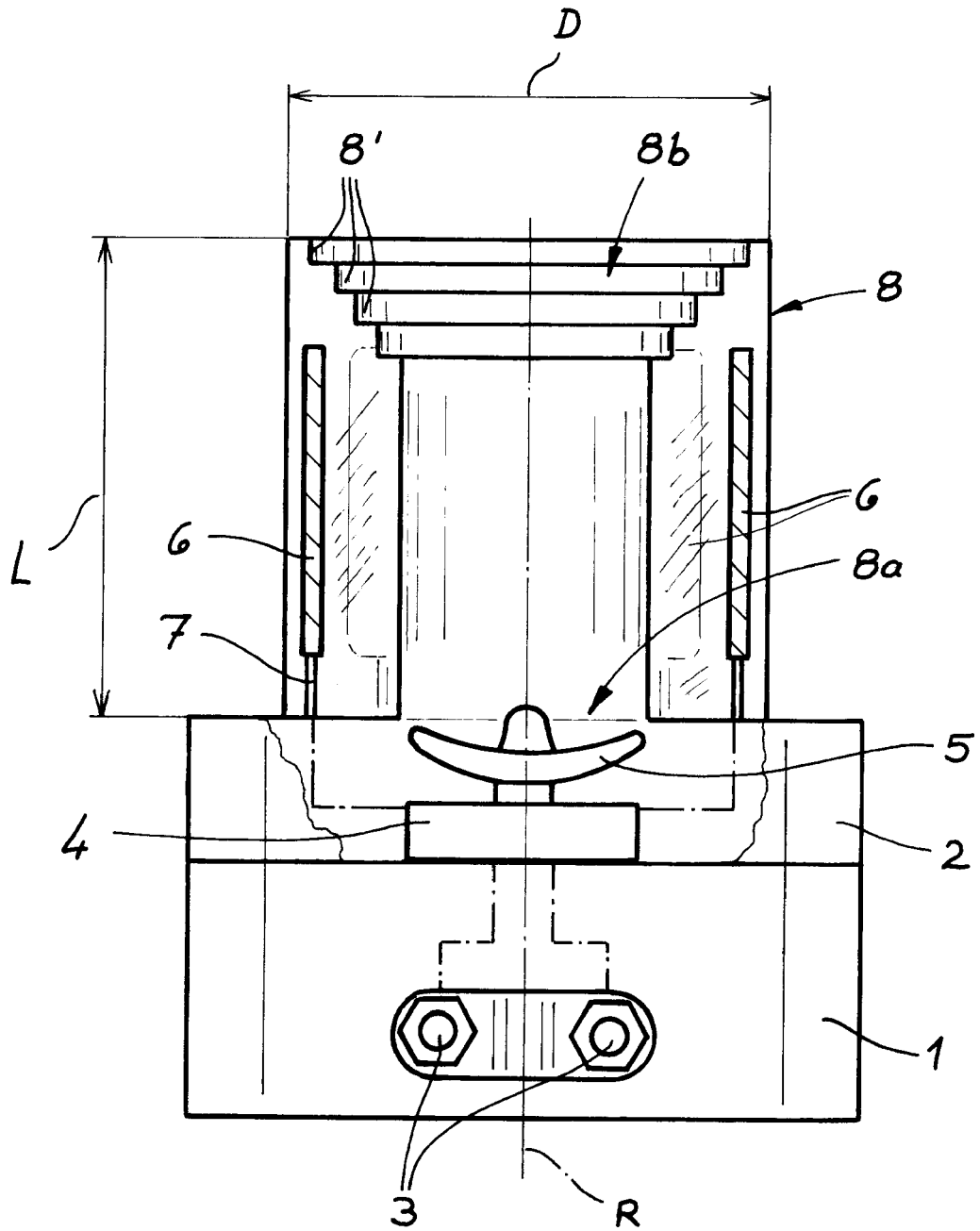


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 15 7930

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 30 06 757 A1 (ISOPHON WERKE GMBH [DE]) 27. August 1981 (1981-08-27)	1,4,5,9,12,13,15	INV. G08B7/06
A	* Seite 12, Absatz 1 - Seite 14, Absatz 2; Abbildung 1 *	2,3,6,7,10,11,14	G10K11/22
A	DE 94 22 276 U1 (ZOELLNER GMBH [DE]) 11. November 1999 (1999-11-11) * Seite 5, Absatz 5 - Seite 6, Absatz 6 * * Seite 7, Absatz 3 - Seite 8, Absatz 6 * * Abbildungen 1,2 *	1-15	
A	DE 20 2007 011728 U1 (INSTA ELEKTRO GMBH [DE]) 22. November 2007 (2007-11-22) * Zusammenfassung *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B G10K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Mai 2012	Prüfer Dascalu, Aurel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 15 7930

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3006757	A1	27-08-1981	KEINE	
DE 9422276	U1	11-11-1999	KEINE	
DE 202007011728	U1	22-11-2007	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 3006757 A1 [0002] [0008]
- EP 1146280 B1 [0005]
- DE 202008004113 U1 [0006]
- EP 2208922 A1 [0019]