



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.10.2001 Patentblatt 2001/43**

(51) Int Cl.7: **G08B 13/193**

(21) Anmeldenummer: **01108254.2**

(22) Anmeldetag: **31.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **22.04.2000 DE 10019999**

(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH**  
**68526 Ladenburg (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Lang, Jens-Olaf**  
**01462 Dresden-Cossebaude (DE)**  
 • **Zimmerhackl, Manfred, Dr.**  
**01705 Pesterwitz (DE)**

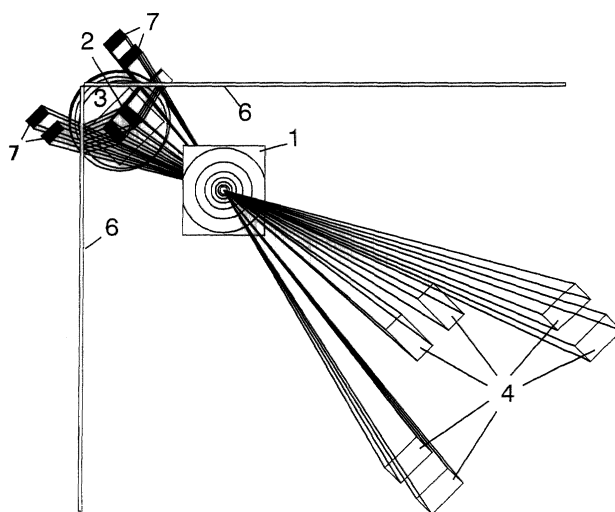
- **Norkus, Volkmar, Dr.**  
**01705 Pesterwitz (DE)**
- **Hofmann, Günter, Dr.**  
**01705 Pesterwitz (DE)**
- **Rosch, Rainer, Dr.**  
**58513 Lüdenscheid (DE)**
- **Zapp, Robert**  
**58579 Schalksmühle (DE)**
- **Blomberg, Lothar**  
**58809 Neuenrade (DE)**

(74) Vertreter: **Miller, Toivo et al**  
**ABB Patent GmbH**  
**Postfach 10 03 51**  
**68128 Mannheim (DE)**

(54) **Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder mit mindestens einer Detektor/Linsen-Anordnung, die einen Infrarotdetektor (3), der mindestens zwei empfindliche Elemente (2) aufweist, und in dessen Blickwinkel, unter dem Strahlung empfangen werden kann, montierte Sammellinsen (1) enthält. Zur Erhöhung der Anzahl von Zonen (4) im zu überwachenden Raum sind in der Detektor/Linsen-An-

ordnung jeweils zwischen Infrarotdetektor (3) und Sammellinsen (1) zwei Spiegel (6) im Blickfeld des Infrarotdetektor (6) angeordnet, die zueinander annähernd im rechten Winkel montiert sind, so daß sich zwischen der Schnittgeraden (8) der Spiegelebenen der beiden Spiegel (6) und einer Senkrechten (9) auf der Ebene der empfindlichen Elemente (2) ein Winkel (10) ergibt, der kleiner als 45° ist.



**Fig. 3**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder mit mindestens einer Detektor/Linsen-Anordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder sind allgemein bekannt, und beispielsweise in dem Fachbuch "Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder", Die Bibliothek der Technik 131, verlag moderne industrie, Landsberg/Lech, 1996 bezüglich Aufbau und Arbeitsweise beschrieben.

**[0003]** Eine in Passiv-Infrarot-Bewegungsmeldern benutzte prinzipielle Detektor-/Linsen-Anordnung ist in Fig. 1 dargestellt. Zur Erfassung einer durch Personenbewegungen verursachten Infrarotstrahlungsänderung werden in Passiv-Infrarot-Bewegungsmeldern üblicherweise Infrarotdetektoren 3 eingesetzt, die zwei empfindliche Elemente 2 enthalten, und deshalb auch als Dualsensoren bezeichnet werden. Mit Hilfe von Sammellinsen 1, die als Fresnellinsen ausgebildet sein können, wird Infrarotstrahlung aus einem zu überwachenden Raum auf die empfindlichen Elemente 2 des Detektors 3 abgebildet. Folglich liefert eine einzelne Linse 1 in Verbindung mit den beiden empfindlichen Elementen 2 des Detektors 3 zwei Zonen 4 im zu überwachenden Raum, in denen Bewegungen von Personen 5 erfaßt werden.

**[0004]** Um eine Vielzahl von nutzbaren Zonen zu erhalten, sind in praktisch ausgeführten Passiv-Infrarot-Bewegungsmeldern mehrere Linsen vor dem Detektor angeordnet. Dabei entspricht die Anzahl der realisierbaren Zonen dem Produkt aus der Anzahl der einzelnen Linsen und der Anzahl der empfindlichen Elemente des Detektors. Für einen Detektor mit vorgegebener Elemente-Anzahl resultiert die maximale Anzahl der Zonen aus der maximalen Anzahl der Linsen, die im Blickwinkel des Detektors angeordnet werden können. Diese maximale Anzahl wird durch die minimalen Abmessungen einer einzelnen Linse begrenzt.

**[0005]** Die Größe einer einzelnen Linse ergibt sich aus der Stärke der Infrarotstrahlungsänderung, die mit dem Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder erfaßt werden soll. Sehr empfindliche Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder verfügen deshalb über wenige, große Linsen. Unempfindlichere Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder für kleinere Reichweiten kommen dagegen mit kleineren Linsen aus und bieten durch eine größere Anzahl von Linsen eine bessere räumliche Auflösung. Die Festlegung der Linsengröße ist daher immer ein Kompromiß zwischen erzielbarer Empfindlichkeit, bestimmt durch die Linsengröße, und der räumlichen Auflösung, die sich aus der Anzahl der Linsen ableitet.

**[0006]** Mit herkömmlichen Anordnungen aus Detektoren und Linsen lassen sich deshalb keine Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder konstruieren, die zugleich eine hohe Empfindlichkeit und eine hohe räumliche Auflösung ermöglichen.

**[0007]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-

de, einen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder anzugeben, der zugleich eine hohe Empfindlichkeit und ein hohes räumliches Auflösungsvermögen hat.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch einen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder gelöst, der die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

**[0009]** Mit der Erfindung wird demnach vorgeschlagen, in einem Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder - zur Erhöhung der Anzahl von Zonen im zu überwachenden Raum - in einer Detektor/Linsen-Anordnung zusätzlich zwischen Infrarotdetektor und Sammellinsen zwei Spiegel im Blickfeld des Infrarotdetektors anzuordnen. Die Spiegel sind zueinander annähernd im rechten Winkel montiert, so daß sich zwischen der Schnittgeraden der Spiegelebenen der beiden Spiegel und einer Senkrechten auf der Ebene der empfindlichen Elemente des Detektors ein Winkel ergibt, der kleiner als  $45^\circ$  ist.

**[0010]** Eine Anordnung von Spiegeln in einem Bewegungsmelder ist an sich bekannt und beispielsweise im o.g. Fachbuch beschrieben. Eine solche, für eine Erweiterung des Erfassungsbereichs bekannte Spiegelanordnung ist nicht mit der hier zu einem anderen Zweck und in anderer Anordnung vorgeschlagenen Spiegelverwendung zu verwechseln.

**[0011]** Eine weitere Beschreibung der Erfindung erfolgt nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels.

**[0012]** Es zeigt:

- Fig. 1 eine bekannte prinzipielle Detektor/Linsen-Anordnung,
- Fig. 2 eine erfindungsgemäße Detektor/Spiegel-Anordnung,
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Detektor/Spiegel-Anordnung in Verbindung mit einer Linse, zur Darstellung einer erzielten Zonen-Vervielfältigung, und
- Fig. 4 eine Darstellung einer vierfachen Detektor/Linsen/Spiegel-Anordnung.

**[0013]** Die Fig. 2 und Fig. 3 verdeutlichen das erfindungsgemäß genutzte Prinzip. Dabei zeigt Fig. 2 auf der linken und rechten Zeichnungsseite jeweils eine Anordnung eines Infrarotdetektors 3 mit zwei empfindlichen Elementen 2, und zwei Spiegeln 6. Die beiden genau oder wenigstens annähernd im rechten Winkel zueinander angeordneten Spiegel 6 liefern zwei Spiegelbilder 7 der empfindlichen Elemente 2 des Infrarotdetektors 3. Die beiden Darstellungen der Fig. 2 zeigen, daß die Anzahl der Spiegelbilder 7 unabhängig von der Ausrichtung der Elemente 2 gegenüber den Spiegeln entstehen.

**[0014]** Fig. 3 zeigt, daß eine Detektor/Spiegelanordnung gemäß Fig. 2 in Verbindung mit nur einer einzigen Sammellinse 1 sechs Zonen 4 erzeugt, also dreimal so viele Zonen 4, als mit einer Detektor/Linsen-Anordnung ohne Spiegel erreichbar wäre.

**[0015]** Unter Anwendung des in Fig. 3 gezeigten Prinzips läßt sich ein Bewegungsmelder mit einer üblichen Vielzahl von Sammellinsen 1 auf einer ebenen oder beliebig gekrümmten Fläche, und damit ein Bewegungsmelder mit einer hohen Zahl von Zonen 4 realisieren.

**[0016]** Fig. 4 zeigt eine Anordnung mit vier identischen erfindungsgemäßen Detektor/Linsen/Spiegel-Anordnungen, die einen Bewegungsmelder mit einem Erfassungswinkel von etwa 360° bilden. Dabei sind jedem der vier Infrarotdetektoren 3 zwei Spiegel 6 zugeordnet. Die rechtwinklig zueinander montierten Spiegel 6 sind so ausgerichtet, daß sich zwischen der Schnittgeraden 8 der beiden Spiegelebenen und einer Senkrechten 9 auf der Ebene der empfindlichen Elemente 2 ein mit Bezugszeichen 10 bezeichneter Winkel von ca. 25° einstellt. Die äußere Hülle des Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders bestimmen die einzelnen Linsen 1, die als Fresnellinsen ausgeführt sein können und auf einer gekrümmten, aus konischen und sphärischen Teilen zusammengesetzten Fläche liegen. Alternativ zu vollständig reflektierenden Spiegeln 6 können auch halbdurchlässige, teilweise reflektierende Spiegel eingesetzt werden.

**[0017]** Der erfindungsgemäße Bewegungsmelder kann auch Detektoren 3 mit jeweils mehr als zwei empfindlichen Elementen 2 aufweisen.

4. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Spiegel (6) als halbdurchlässige, teilweise reflektierende Spiegel ausgeführt sind.

5. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** vier identische Detektor/Linsen-Anordnungen mit jeweils zwei Spiegeln (6) vorhanden sind.

## Patentansprüche

1. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder mit mindestens einer Detektor/Linsen-Anordnung, die einen Infrarotdetektor (3), der mindestens zwei empfindliche Elemente (2) aufweist, und in dessen Blickwinkel, unter dem Strahlung empfangen werden kann, montierte Sammellinsen (1) enthält, **dadurch gekennzeichnet, daß** - zur Erhöhung der Anzahl von Zonen (4) im zu überwachenden Raum - in der Detektor/Linsen-Anordnung jeweils zwischen Infrarotdetektor (3) und Sammellinsen (1) zwei Spiegel (6) im Blickfeld des Infrarotdetektor (6) angeordnet sind, die zueinander etwa im rechten Winkel montiert sind, so daß sich zwischen der Schnittgeraden (8) der Spiegelebenen der beiden Spiegel (6) und einer Senkrechten (9) auf der Ebene der empfindlichen Elemente (2) ein Winkel (10) ergibt, der kleiner als 45° ist.

2. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einzelnen Linsen der Sammellinsen (1) auf einer ebenen oder beliebig gekrümmten Fläche angeordnet sind.

3. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einzelnen Linsen der Sammellinsen (1) als beliebig geformte Ausschnitte aus Fresnellinsen ausgeführt sind.

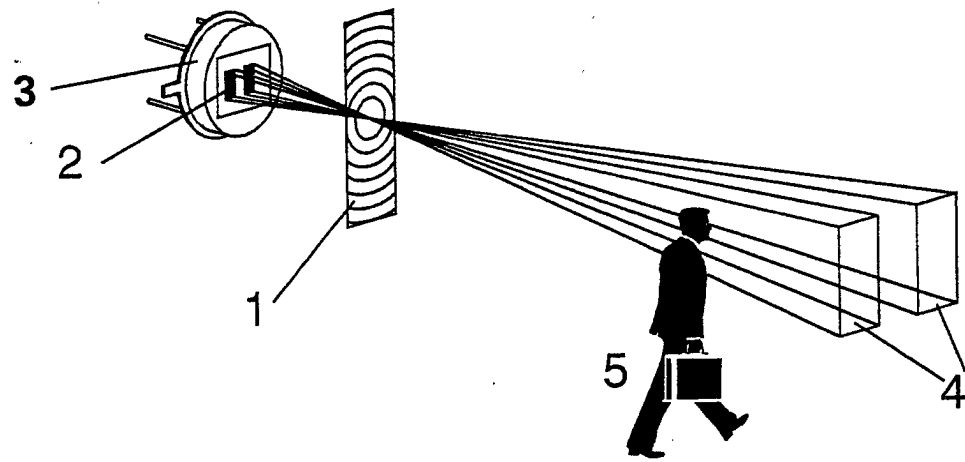


Fig. 1

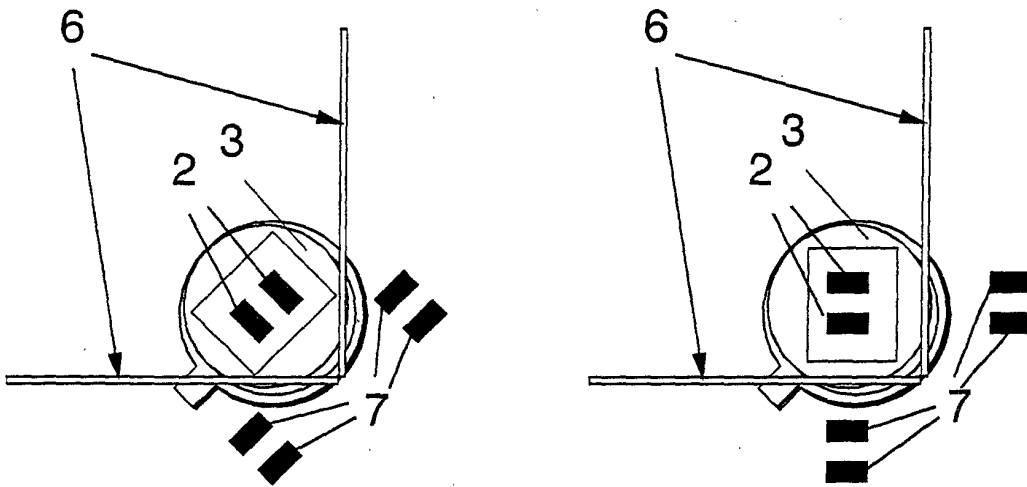


Fig. 2

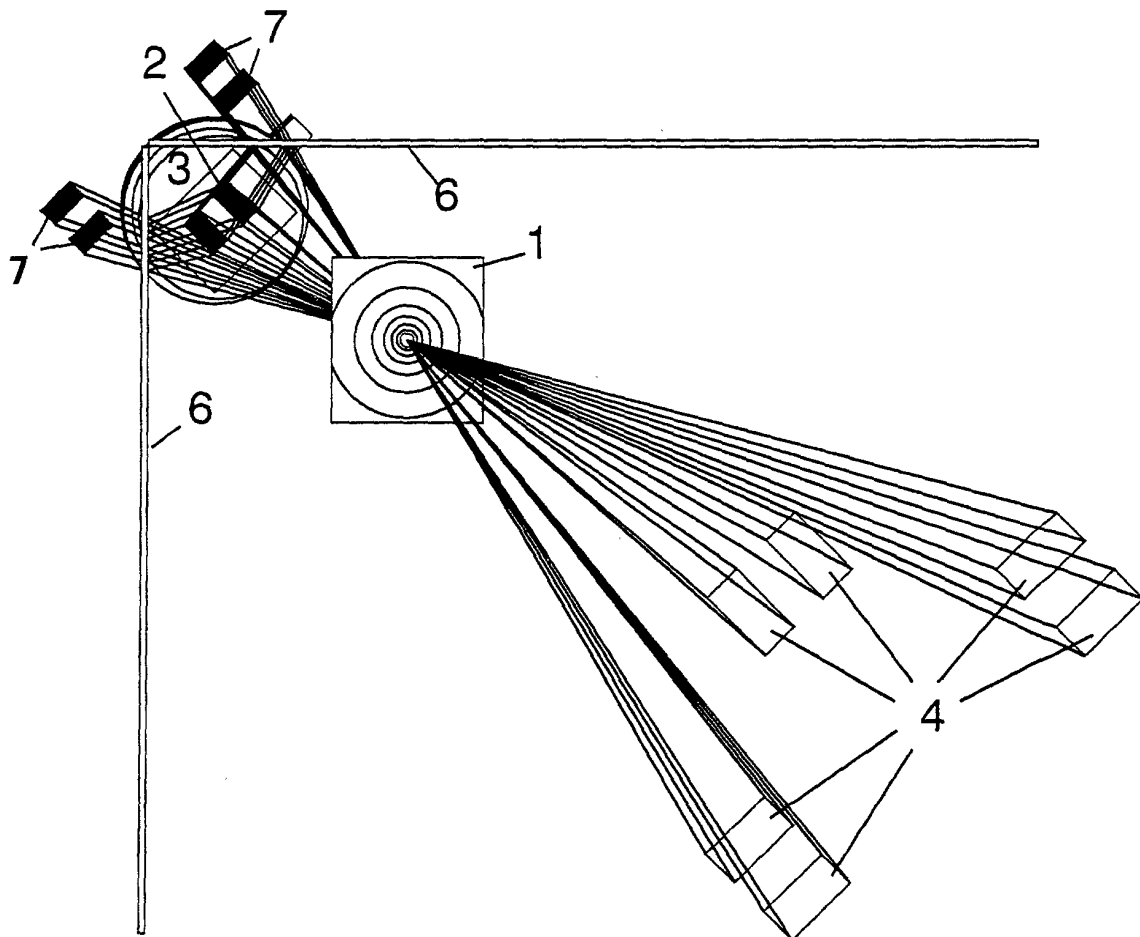


Fig. 3

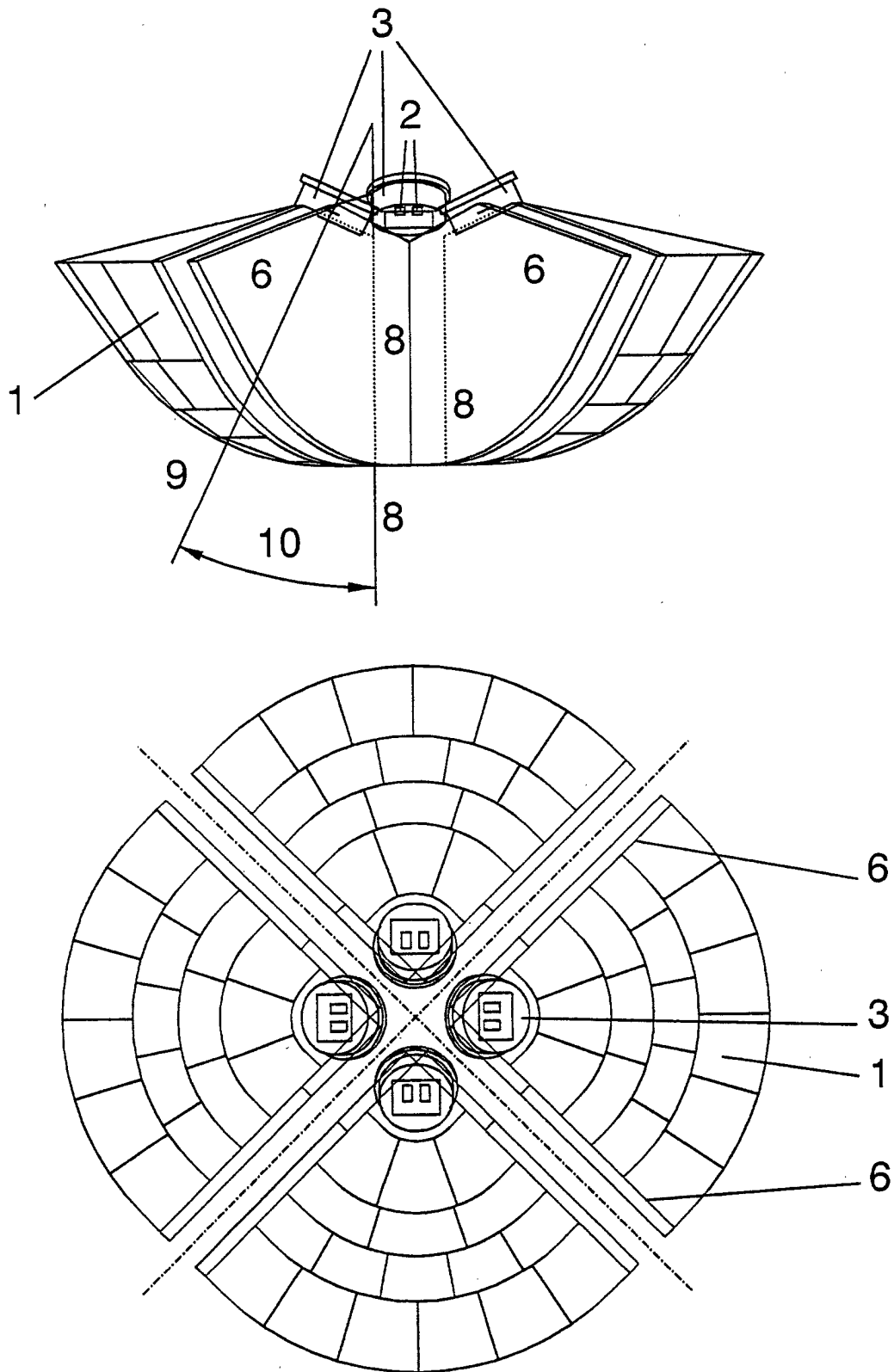


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 10 8254

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
X	GB 2 251 938 A (SMITHS INDUSTRIES PLC) 22. Juli 1992 (1992-07-22) * Seite 1, Zeile 4 - Zeile 7 * * Seite 5, Zeile 13 - Zeile 17 * * Seite 5, Zeile 22 - Zeile 26 * * Seite 6, Zeile 5 - Zeile 10 * * Seite 10, Zeile 23 - Zeile 26; Abbildung 2 *	1-3,5	G08B13/193
Y	---	4	
Y	EP 0 623 905 A (MERTEN GMBH & CO KG GEB) 9. November 1994 (1994-11-09) * Spalte 7, Zeile 50 - Zeile 53; Abbildungen 1-4 * -----	4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>16. Juli 2001</b>	Prüfer <b>Lut, K</b>
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	

EPO FORM 1503 03/92 (P04C03)

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

EP 01 10 8254

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.

16-07-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2251938	A	22-07-1992	HK	23195 A	03-03-1995
EP 0623905	A	09-11-1994	DE	4315183 A	10-11-1994
			AT	184722 T	15-10-1999
			DE	59408738 D	21-10-1999

EPO FORM P0461

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