

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1286/96

(51) Int.Cl.⁷ : **E04B 7/16**
F21S 11/00

(22) Anmeldetag: 17. 7.1996

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1999

(45) Ausgabetag: 25. 1.2000

(56) Entgegenhaltungen:

DE 300333C DE 566844C DE 8915627U1 WO 95/22032A1

(73) Patentinhaber:

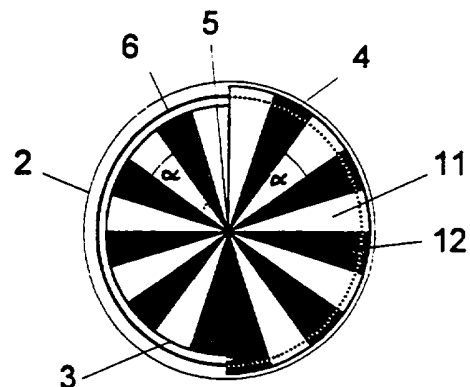
WAAGNER-BIRO AKTIENGESELLSCHAFT
A-1221 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

KIEWEG HELMUT DIPL.ING.
WIEN (AT).
SISCHKA JOHANN DIPL.ING.
WIEN (AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERZIELUNG VON BELEUCHTUNGSEFFEKTEN

(57) Das Verfahren zur Erzielung von Beleuchtungseffekten in Hallen mit kreisförmigem oder rechteckigem Grundriß mit einem variablen Dach, welches aus mindestens zwei relativ zueinander verschieblichen Dachteilen besteht, wobei die Dachflächen aus mindestens einem verschiebbaren und gegebenenfalls einem festen Dachteil bestehen, regelt die Lichtdurchlässigkeit der Dachbereiche durch Verdrehung oder Verschiebung des mindestens einen verschiebbaren Dachteils, wobei die Dachteile in Verdrehung oder streifenförmige Abschnitte mit unterschiedlicher Lichtdurchlässigkeit geteilt sind. Die Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist Dachteile (3, 4) auf, die, vorzugsweise abwechselnd, in lichtdurchlässige Abschnitte (11) und lichtundurchlässige Abschnitte (12) geteilt ist. Der mindestens eine bewegliche Dachteil (4) ist mittels Fahrwerken auf einer Schiene (6) geführt und verfahrbar und auf den Fahrwerken normal zur Schiene (6) verschiebbar gelagert. Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß eine Halle (2) ohne zusätzliche Vorrichtungen geöffnet und auch abgeschattet werden kann.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzielung von Beleuchtungseffekten in Hallen mit kreisförmigem oder rechteckigem Grundriß mit einem variablen Dach, welches aus mindestens zwei relativ zueinander verschieblichen Dachteilen besteht, wobei die Dachflächen aus mindestens einem verschiebbaren und gegebenenfalls einem festen Dachteil bestehen, und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Es sind aus der DE 566844, DE 89 15 627 U1 und DE 300333 Dächer für Gebäude bekannt, die man öffnen kann und die wie jedes feste Dach lediglich dem Schutz vor Witterungseinflüssen dienen und für bestimmte Zwecke, wie Erzielung eines Freilufteffekts, geöffnet werden. Zumeist wird durch das Öffnen des Dachs nur erreicht, daß durch die entstehende Öffnung Licht eindringen kann und umso mehr Licht durchdringt, je mehr das Dach geöffnet wird. Sind die Dachteile aus lichtdurchlässigem Material gefertigt, so wird durch das Öffnen des Dachs keine wesentliche Änderung im Lichteintrag in die Halle zu bemerken sein und nur der Freilufteffekt zum Tragen kommen. Die erwähnten beweglichen Dachausführungen haben den Nachteil, daß man für besondere Beleuchtungseffekte oder Schutz gegen thermische Einwirkungen auf zusätzliche Abdeckvorrichtungen, wie Jalousien, angewiesen ist. Besonders für die Dächer von Hallen mit großer Dachöffnung sind zusätzliche Abdeckeinrichtungen sehr aufwendig im Betrieb und in der Wartung.

Die WO 95/22032 löst Beleuchtungsprobleme durch Anordnung von Beleuchtungskörpern, wie Scheinweder, an der Dachinnenseite, wobei auf "Open Air"-Probleme der variablen Sonneneinstrahlung nicht eingegangen wird.

Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gestellt, diesen Nachteilen zu begegnen und ein variables Dach zu konstruieren, mittels welchem nicht nur eine Halle mit großer Dachöffnung geöffnet und bzw. bedeckt wird, sondern welches ohne Zusatzvorrichtungen vielfältige Beleuchtungseffekte ermöglicht. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Dachteile in sektorförmige oder streifenförmige Abschnitte mit unterschiedlicher Lichtdurchlässigkeit und mit insbesondere gleicher Fläche geteilt werden, sodaß durch Verdrehung oder Verschiebung des mindestens einen verschiebbaren Dachteils die Lichtdurchlässigkeit der einzelnen Dachbereiche geregelt wird. Wesentliche Ausgestaltungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen 2 und 3 angegeben. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß jeder Dachteil, vorzugsweise abwechselnd, in lichtdurchlässige Abschnitte und lichtundurchlässige Abschnitte geteilt ist. Weitere vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen 5 bis 10 angegeben.

Die Vorteile der Erfindung liegen darin, daß die erwünschten Beleuchtungseffekte in der Ausführungsform des Dachs selbst begründet sind und durch die Anordnung der Dachteile auftreten. Die Dachteile können so angeordnet werden, daß der von ihnen bedeckte Bereich ganz abgeschattet ist, können jedoch auch so angeordnet werden, daß ein möglichst großer Bereich der Dachöffnung offen ist, der durch Dachteile abgedeckte Bereich jedoch ebenfalls teilweise Licht durchläßt.

Diese Effekte lassen sich am besten erreichen, wenn die lichtdurchlässigen und die lichtundurchlässigen Abschnitte eines Dachteils gleich groß und gleichsam deckungsgleich mit den anderen Dachteilen ausgeführt sind. Zur Erzielung der Beleuchtungseffekte ist es auch notwendig, die Dachteile übereinander anzuordnen. Die Anordnung der beweglichen Dachteile bei einer kreisrunden Halle über einem festen Dachteil ist deshalb vorteilhaft, weil die Lagerung der beweglichen Dachteile auf einem festen Dachteil mittels eines Zentrallagers erfolgen kann. Die Verschiebung der beweglichen Teile mittels Fahrwerken auf Schienen und bei kreisrunden Hallen auch mittels eines Zentrallagers gewährleistet die genaue Führung der Dachteile, die Verschiebbarkeit der Dachteile auf den Fahrwerken in Richtung normal zur Schiene gestattet die zwängungsfreie Lagerung der beweglichen Dachteile. Die Anordnung von Zugbändern bewirkt eine Versteifung der Dachteile, was sich besonders bei Dachteilen mit großer Spannweite als günstig erweist.

Die vorliegende Erfindung ist in den angeschlossenen Figuren 1 bis 4 schematisch und beispielsweise dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf ein Dach für eine Halle mit kreisrundem Grundriß.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf ein Dach für eine Halle mit rechteckigem Grundriß.

Fig. 3 zeigt einen senkrechten Schnitt durch das Zentrum einer Halle mit kreisrundem Grundriß mit einem kugelschalenförmigen Dach bzw. bei Entfall des Drehpunktes 5 einen senkrechten Schnitt einer Halle mit rechteckigem Grundriß mit tonnenförmigem Dach.

Fig. 4 zeigt die Untersicht eines Dachs nach Fig. 3 im geöffneten Zustand für eine Halle mit kreisrundem Grundriß.

In Fig. 1 ist ein geschlossenes Dach bestehend aus zwei Dachteilen 3, 4 dargestellt, wobei jeder Dachteil 3, 4 eine Hälfte der Dachöffnung der Halle 2 bedeckt. Der Dachteil 4 ist drehbar ausgeführt und wird mittels nicht dargestellter Fahrwerke auf einer kreisrunden Schiene 6 bewegt und schiebt sich dabei über den festen Dachteil 3. Der bewegliche Dachteil 4 ist im Drehpunkt 5 horizontal und vertikal gelagert, wobei das zentrale Lager sich am festen Dachteil 3 befindet. Die Dachteile 3, 4 sind in Sektoren mit gleichem Winkel α geteilt, die Sektoren sind abwechselnd als lichtdurchlässige Abschnitte 11 und lichtund-

urchlässige Abschnitte 12 ausgeführt.

Fig. 2 zeigt ein geschlossenes Dach für eine Halle 1 mit rechteckigem Grundriß, das aus einem mittels Fahrwerken auf geraden Schienen 16 beweglichen Dachteil 14 und aus einem festen Dachteil 13 besteht. Die Dachteile 13, 14 sind in streifenförmige Abschnitte 17, 18 unterteilt, wobei abwechselnd lichtdurchlässige Abschnitte 17 und lichtundurchlässige Abschnitte 18 angeordnet sind.

In Fig. 3 sind die kugelschalenförmigen Dachteile 3, 4 aus Fig. 1 dargestellt. Der bewegliche Dachteil 4 bedeckt hierbei ganz den festen Dachteil 3. Die Berandung vom festen Dachteil 3 wird durch die beiden gebogenen Sparren 9 gebildet, die am hallenseitigen Ende mit einem Zugband 7 zur Versteifung der Konstruktion verbunden sind. Der Scheitel des Dachteils ist durch eine senkrechte Konstruktion 15 mit dem Zugband 7 zur Vermeidung eines Durchhangs desselben in Verbindung. Der bewegliche Dachteil 4 ist auf der kreisförmigen Schiene 6, die auf der Halle 2 befestigt ist, verfahrbar. Er ist im Drehpunkt 5 horizontal und vertikal gelagert, wobei das Lager am festen Dachteil 3 angebracht ist. Bei Hallen mit rechteckigem Grundriß und tonnenförmigen Dachteilen 13,14 entfällt der Drehpunkt 5 und damit das Zentrallager.

Es ist bei größeren Dächern günstig, wenn der feste Teil 3, 13 durch mindestens ein Zugband 7 im unteren Bereich gehalten ist, sodaß die Kräfte aufgrund des Eigengewichts, die auf die Lager auf der Halle 1, 2 wirken, in vertikale und horizontale Kräfte aufgeteilt und die horizontalen Kräfte zum Großteil vom Zugband 7 aufgenommen werden, sodaß die Mauerkrone der Halle 1, 2 hauptsächlich durch vertikale Kräfte belastet wird. Die Anordnung von Zugbändern 7 ist selbstverständlich auch für rechteckige Dächer sinnvoll.

Fig. 4 zeigt das geöffnete Dach aus Fig. 3 in der Unteransicht gemäß dem Schnitt entlang A-A, wobei der äußere Dachteil 4 gegenüber dem festen Dachteil 3 um einen Sektor verschoben ist, sodaß die bedeckte Dachöffnung halb lichtdurchlässig ist. Aus Fig. 4 erkennt man, daß die Sektoren des festen Dachteils 3 flächenmäßig kleiner sind als die des beweglichen Dachteils 4. Hier ist schematisch die Tragkonstruktion des festen Dachteils 3 dargestellt. Diese besteht aus den beiden Sparren 9, die die Berandung des Dachteils bilden und durch das in Fig. 3 dargestellte Zugband 7 miteinander verbunden sind. Die Enden der Sparren 9 sind auf der Mauerkrone der Halle 2 radial verschieblich und tangential gesperrt gelagert. Dies ermöglicht im Falle einer zusätzlichen Belastung des festen Dachteils 3 z. B. durch Wind oder Schnee und einer daraus resultierenden Verformung der Sparren 9 oder beim Auftreten von temperaturbedingten Längenänderungen eine freie radiale Bewegung der Sparren 9. Der senkrecht dazu angeordnete Sparren 10 ist auf der Halle 2 ebenfalls radial verschieblich und tangential gesperrt gelagert. Durch die tangentiale Sperrung der drei Sparren 9, 10 und der Ausbildung des Dachs als Schale ist jedoch gewährleistet, daß der Dachteil 3 nicht verrutschen kann. Die restlichen Sparren 8 sind an der Halle 2 sowohl tangential als auch radial verschieblich gelagert, um unnötige Zwangskräfte zu vermeiden. Vor allem soll durch diese Art der Lagerung die Horizontalbelastung der Mauerkrone der Halle 2 gering gehalten werden.

Für Dächer von Hallen mit kreisrundem Grundriß wird ein gegebenenfalls beweglicher Dachteil 4 auf Fahrwerken, die auf einer kreisförmigen Schiene 6 verfahrbar sind, in radialer Richtung verschieblich gelagert. Für Dächer von Hallen mit rechteckigem Grundriß wird ein gegebenenfalls beweglicher Dachteil 14 an mindestens einer Längsseite der Halle 1 auf den Fahrwerken in Richtung normal zur Schiene 16 beweglich gelagert. Mit dieser Art der Lagerung werden Verformungen der Tragkonstruktion der beweglichen Dachteile 4, 14 freigegeben und die horizontale Belastung des Fahrwerks und der darunterliegenden Mauerkrone wird reduziert.

Die Beleuchtungseffekte entstehen dadurch, daß die Dachteile 3, 4, 13, 14 relativ zueinander in verschiedene Stellungen gebracht werden und sich die lichtundurchlässigen Abschnitte 12, 18 die lichtdurchlässigen 11, 17 ganz bis gar nicht überdecken.

Betrachtet man das geschlossene Dach aus Fig. 1, so überdecken sich die beiden Dachteile 3, 4 nicht, und durch die lichtdurchlässigen Abschnitte 11 gelangt Tageslicht in die Halle 2 bei vollem Schutz vor Niederschlägen und Kälte. Durch Drehen des beweglichen Dachteils 4 um 90° aus der geschlossenen Position wird ein Viertel der Dachöffnung ganz abgeschattet, und so z. B. vor Sonneneinstrahlung geschützt, während ein Viertel der Dachöffnung offen bleibt und die restliche Dachöffnung teilweise lichtdurchlässig abgedeckt wird. Dreht man den beweglichen Dachteil um 180° aus der geschlossenen Position, deckt er den ganzen festen Dachteil 3 ab, durch den mit den beiden Dachteilen 3, 4 bedeckten Bereich der Dachöffnung kann kein Tageslicht eindringen, da jeweils lichtdurchlässiger 11 und lichtundurchlässiger Abschnitt 12 übereinander zu liegen kommen. Werden die Dachteile 3, 4 bei der Planung entsprechend dem Lauf der Sonne ausgerichtet, kann mit dieser Stellung der Dachteile 3, 4 die ganze Halle zu bestimmten Tageszeiten dem Sonnenstand entsprechend beschattet und von direktem Sonnenlicht geschützt und trotzdem ein Freilufteffekt gewährleistet werden. Durch Drehen des Dachteils 4 aus dieser Position um den Winkel α wird der offene Bereich der Dachöffnung nur unwesentlich verkleinert, der mit Dachteilen 3, 4 bedeckte Bereich wird jedoch wieder vom Tageslicht beleuchtet.

Die Beleuchtungseffekte für Hallen mit rechteckigem Grundriß sind durch Längsverschiebung der beweglichen Dachteile 14 relativ zu anderen Dachteilen 13 analog zu erzielen.

Die einzelnen Dachteile 3, 4, 13, 14 müssen nicht notwendigerweise die gleiche Form besitzen. Es muß nur gewährleistet sein, daß die Dachteile in der gewünschten Art über- oder untereinandergeschoben werden können. Die einzelnen Abschnitte 11, 12, 17, 18 müssen auch nicht den gleichen Winkel α bzw. die gleiche Breite besitzen, bzw. regelmäßig angeordnet werden, sondern es können auch jeweils die lichtdurchlässigen Abschnitte 11, 17 und die lichtundurchlässigen 12, 18 eine verschiedene Gestalt aufweisen.

Die Erfindung umfaßt auch Dachteile 3, 4, 13, 14, die zum Großteil lichtundurchlässig ausgebildet sind und nur einen flächenmäßig kleinen lichtdurchlässigen Abschnitt 11, 17 aufweisen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der feste Dachteil so ausgerichtet wird, daß zur gewünschten Tageszeit der Hallenraum möglichst vollständig abgeschattet ist, unter der Voraussetzung, daß die Dachteile eine lichtundurchlässige Einheit bilden, sodaß durch geringfügige Relativbewegung die gewünschte Bestrahlungsintensität eingestellt werden kann.

Die Erfindung ist für Dächer aller Art geeignet, wobei unter Dächer nicht nur stehende Dächer fallen, sondern auch Flachdächer oder hängende Dächer mit zentraler Dachentwässerung, die eventuell über eine zentrale Stütze gestützt sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzielung von Beleuchtungseffekten in Hallen mit kreisförmigem oder rechteckigem Grundriß mit einem variablen Dach, welches aus mindestens zwei relativ zueinander verschieblichen Dachteilen besteht, wobei die Dachflächen aus mindestens einem verschiebbaren und gegebenenfalls einem festen Dachteil bestehen **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dachteile in sektorförmige oder streifenförmige Abschnitte mit unterschiedlicher Lichtdurchlässigkeit und mit insbesondere gleicher Fläche geteilt werden, sodaß durch Verdrehung oder Verschiebung des mindestens einen verschiebbaren Dachteils die Lichtdurchlässigkeit der einzelnen Dachbereiche geregelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur völligen Abschirmung des Tageslichts im von Dachteilen bedeckten Hallenbereich die Dachteile so übereinander angeordnet werden, daß mindestens ein lichtundurchlässiger Abschnitt über oder unter dem oder den lichtdurchlässigen Abschnitten zu liegen kommt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erreichung eines möglichst großen Lichteintrags bei möglichst großer Dachöffnung jeweils die lichtdurchlässigen und die lichtundurchlässigen Abschnitte der einzelnen Dachteile übereinander angeordnet werden.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Dachteil (3, 4, 13, 14), vorzugsweise abwechselnd, in lichtdurchlässige Abschnitte (11, 17) und lichtundurchlässige Abschnitte (12, 18) geteilt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Dachteil (3, 4, 13, 14) in gleich große Abschnitte (11, 12, 17, 18) geteilt ist die abwechselnd lichtdurchlässig und lichtundurchlässig ausgebildet sind, wobei in an sich bekannter Weise mindestens ein beweglicher Dachteil (4, 14) unter einen anderen Dachteil (3, 13) auf diesem hängend oder, insbesondere sich auf den anderen Dachteil (3, 13) abstützend, über dem anderen drehbar bzw. verschiebbar angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß für Hallen mit rechteckigem Grundriß die lichtdurchlässigen und lichtundurchlässigen Abschnitte (17, 18) in Längsrichtung gleiche Breite besitzen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß für Hallen mit kreisförmigem Grundriß die Dachteile (3, 4) in an sich bekannter Weise als Rotationskörperoberflächen, insbesondere von Kugelschalen oder Kegelmänteln, ausgebildet sind, die übereinander drehbar ausgeführt sind und die lichtdurchlässigen und lichtundurchlässigen Abschnitte (11, 12) aller Dachteile die Form von Sektoren haben, die alle den gleichen Sektorwinkel besitzen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß für Hallen mit kreisförmigem Grundriß die beiden Enden der Sparren (9) der Berandung des festen Dachteils (3) im unteren Bereich der

AT 405 956 B

Dachöffnung durch ein Zugband (7) verbunden sind.

- 5
9. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß für Hallen mit kreisförmigem Grundriß die Tragkonstruktion eines festen Dachteils (3) von gekrümmten oder von geneigten geraden Sparren (9), die die Berandung des festen Dachteils (3) bilden und die radial verschieblich und tangential gesperrt auf der Hallenkonstruktion (2) gelagert sind, einem senkrecht hiezu angeordneten Sparren (10), der radial verschieblich und tangential gesperrt auf der Hallenkonstruktion (2) gelagert ist, und von dazwischen angeordneten Sparren (8), die auf der Hallenkonstruktion (2) radial und tangential verschieblich gelagert sind, gebildet wird.
- 10
10. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Einrichtung einer möglichst vollständigen Beschattung der Halle der feste Dachteil (3), insbesondere eine Halbkuppel, mit den die Berandung bildenden Sparren (9) normal zur geographischen Richtung der Sonneneinstrahlung zur gewünschten Zeit der Sonne abgewendet ausgerichtet ist.
- 15

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

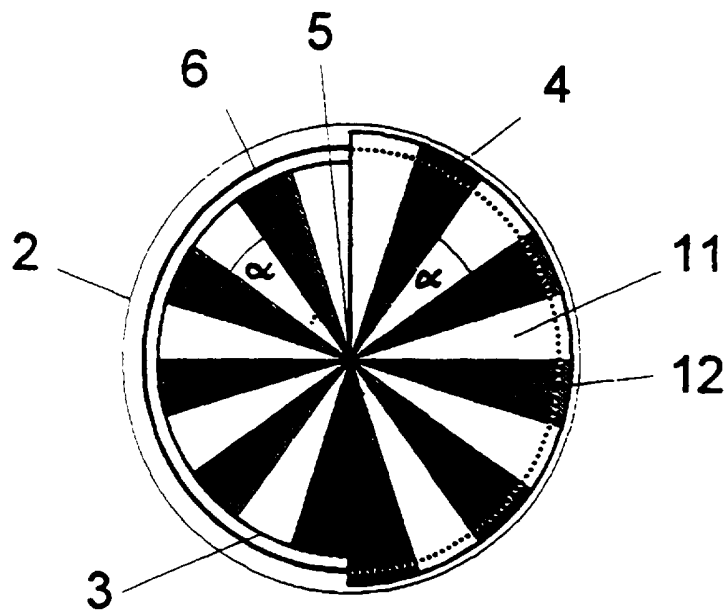


Fig. 1

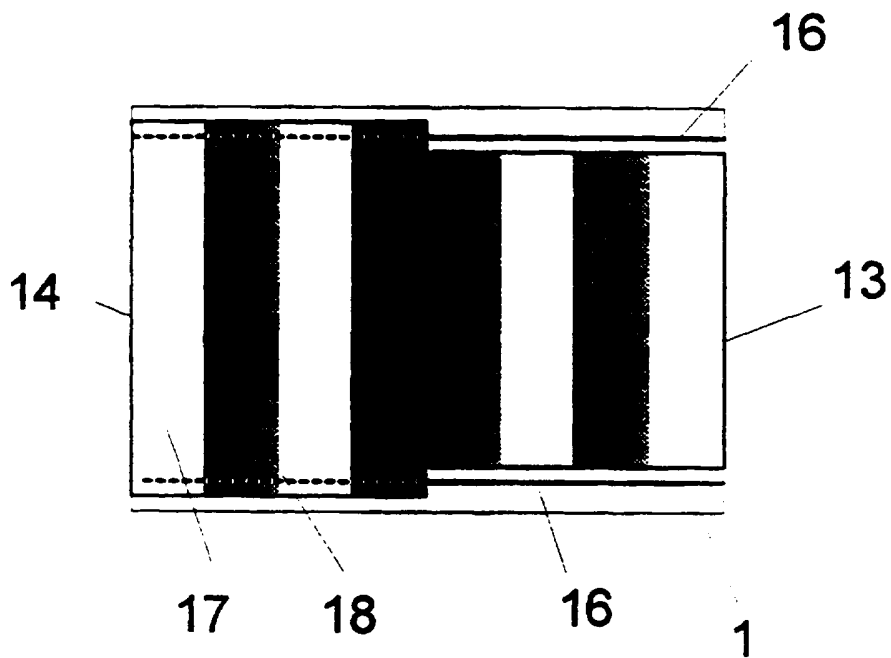


Fig. 2

