



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 200 876
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **86102960.1**

51 Int. Cl.: **F 21 S 11/00**

22 Anmeldetag: **06.03.86**

30 Priorität: **30.04.85 DE 3515603**

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München, Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

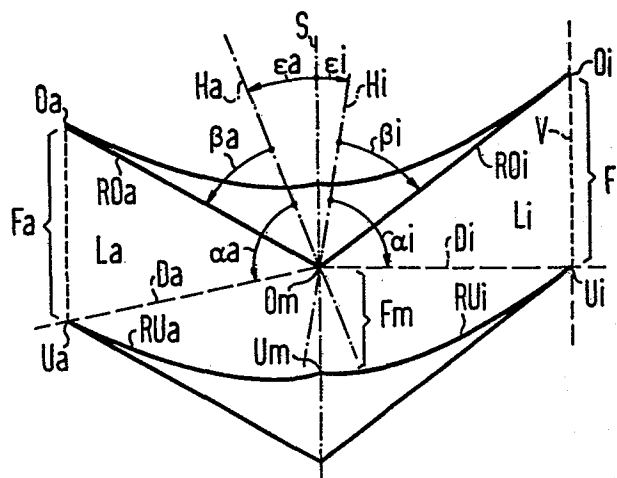
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **12.11.86**
Patentblatt 86/46

72 Erfinder: **Bartenbach, Christian, Lindenschmitstrasse 23, D-8000 München 70 (DE)**
Erfinder: **Möller, Martin, Buchenstrasse 5, A-6064 Rum (DE)**
Erfinder: **Lanzenberger, Rudolf, Innrain 79, A-6020 Innsbruck (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB IT LI**

54 Anordnung zur Ausleuchtung eines Raumes mit Tageslicht.

57 Das Tageslicht tritt in den Raum durch mindestens einen inneren Lichtschacht (Li), der oben durch einen ebenen Oberreflektor (ROi) und unten durch einen parabolischen Unterreflektor (RUi) begrenzt und durch einen Diagonalstrahl (Di) mit einem Diagonalwinkel (α_i) charakterisiert ist, wobei dieser Diagonalstrahl durch die Oberkante (Om) des Eintrittsfensters (Fm) und durch die Unterkante (Ui) des Innenfensters (Fi) verläuft. Das gesamte, durch den Lichtschacht eintretende Licht wird in den Raum oberhalb des Diagonalstrahles (Di) emittiert, wenn der Unterreflektor (RUi) im Querschnitt ein Teil einer Parabel ist, deren Hauptachse (Hi) durch die Oberkante (Om) des Eintrittsfensters (Fm) geht und mit der Vertikalen einen nach oben gerichteten Hauptachswinkel (ϵ_i) einschließt und wenn der von der Hauptachse (Hi) gemessene Neigungswinkel (β_i) des Oberreflektors (ROi) gleich ist dem halben gegen die Hauptachse (Hi) gemessenen Diagonalwinkel (α_i). Durch einen vorgeschalteten äußeren Lichtschacht (La) läßt sich eine gegebene Fensterfläche besser nutzen und von unten kommendes Störlicht ausschalten.



EP 0 200 876 A1

Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 85 P 8018 E

5 Anordnung zur Ausleuchtung eines Raumes mit Tageslicht

Die Erfindung betrifft eine Anordnung gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

- 10 Eine solche Anordnung ist aus der DE-OS 14 97 348 bekannt. Dabei sind mehrere ebene Reflektoren im Abstand übereinander zwischen zwei Fensterscheiben angeordnet, wobei je zwei benachbarte Reflektoren einen Lichtschacht mit über seine Breite konstantem Querschnitt bilden. Der Diagonal-
- 15 winkel zwischen einem durch den Lichtschacht verlaufenden Diagonalstrahl und einer Bezugsebene, z.B. der Vertikalebene, ist hier so groß, daß sogar eine unmittelbar am Fenster sitzende Person durch die Lichtschächte ins Freie
- 20 tierten Strahlen getroffen wird.

- Ein solches Fenster ist praktisch aus allen normalen Blickwinkeln einer Person in dem Raum sehr hell, d.h. seine Leuchtdichte steht in großem Kontrast zu der Leuchtdichte der das Fenster umgebenden Wände.
- 25

- Aus der CH-PS 194 867 ist es bekannt, das helle Zenitlicht durch Umlenkung über Spiegel und/oder lichtbrechende Platten auf den Arbeitsplatz zu lenken. Dadurch hat
- 30 das Innenfenster aus der Arbeitsposition gesehen eine besonders hohe Leuchtdichte, die insbesondere in Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen stört.

Ba 1 Sur / 26.04.1985

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, jeden Lichtschacht bei einer Anordnung nach Oberbegriff von Anspruch 1 so auszubilden, daß das gesamte durch ihn hindurchtretende Licht in einen Raumbereich abgestrahlt wird, der oberhalb eines Diagonalwinkels liegt, der so bemessen ist, daß der Diagonalstrahl von einer Person nicht mehr sichtbar ist, die an einem Arbeitsplatz am weitesten entfernt von dem Fenster sitzt.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist in Anspruch 1 gekennzeichnet. Bei der Erfindung wird das Licht unter solchen Winkeln in den Raum abgestrahlt, daß die Innenfenster auch aus der ungünstigsten Sichtposition dunkel erscheinen. Dagegen werden die reflektierend ausgebildete Decke und die den Lichtschächten gegenüberliegenden Wandungen stark aufgehellte, so daß diese als Sekundärstrahler wirken, die das Licht unter günstigen Winkeln auf den Arbeitsplatz reflektieren. Eine solche Ausleuchtung erspart also nicht nur Energie sondern schafft insbesondere eine sehr günstige, blendungsfreie Arbeitssituation; auch werden auf diese Weise störende Reflexe auf Bildschirmen vermieden.

Die Verteilung des Lichtstromes aus einem Lichtschacht über die Decke und die dem Fenster gegenüberliegende Wandung und insbesondere auch der Einfallswinkel des Lichtes in den Raum oberhalb des Diagonalwinkels ist im Rahmen der Erfindung in weiten Grenzen variierbar: So läßt sich beispielsweise der auf den fensternahen Deckenbereich gelenkte Lichtstrom vor allem durch einen von Null abweichenden Hauptachswinkel einstellen. Der weiter innen im Raum liegende Deckenabschnitt erhält andererseits einen umso größeren Lichtanteil, je kleiner der Neigungswinkel des ebenen Oberreflektors ist.

Ein weiterer Freiheitsgrad besteht darin, die Brennweite des Unterreflektors gleich, kleiner oder größer als die Höhe des Eintrittsfensters zu wählen.

- 5 Es liegt im Rahmen der Erfindung, das Innenfenster des Innenlichtschachtes oder die Innenfenster mehrerer übereinander angeordneter Innenlichtschächte in derselben Ebene anzuordnen, die vertikal verlaufen oder mit der Vertikalen einen nach unten offenen spitzen Winkel einschließen kann. In gleicher Weise kann das Eintrittsfenster jedes Lichtschachtes in einer Vertikalebene oder in einer gegen diese geneigten Ebene angeordnet sein.

- Mit der Erfindung wird zwar eine ausgezeichnete Abschirmung des unter dem Diagonalstrahl liegenden Raumes erzielt. Das gilt jedoch nur unter der Voraussetzung, daß kein Störlicht durch Gebäudereflexionen unter ungünstigem Winkel in die Lichtschächte eintritt. Sofern damit aufgrund der Bausituation zu rechnen ist, ist es vorteilhaft, gemäß der in Unteranspruch 9 gekennzeichneten Weiterbildung der Erfindung vor jeden Innenlichtschacht einen Außenlichtschacht zu setzen, der von unten kommendes Störlicht ausblendet. Mit dieser Ausführungsform läßt sich außerdem eine gegebene Fensterfläche optimal ausnutzen, da die Lichteintrittsflächen der Außenlichtschächte lückenlos aneinanderstoßen. Für die Parameter des Außenlichtschachtes und die mit ihm erzielbare Lichtumlenkung und Ausblendung gelten analoge Überlegungen, wie sie anhand des Innenlichtschachtes erläutert wurden. Die Parameter der Lichtschächte lassen sich so bemessen, daß das Licht, das in dem Winkelbereich zwischen Diagonalstrahl und Hauptachse des Außenlichtschachtes einfällt, in einem Winkelbereich in den Innenraum abgestrahlt wird, der seinerseits durch den Diagonalstrahl und die Hauptachse des Innenlichtschachtes begrenzt ist.

Vorzugsweise werden übereinanderliegende Lichtschächte - die auch aus einem Innenlichtschacht und einem Außenlichtschacht bestehen können - durch identische, übereinander angeordnete Formkörper gebildet. Diese können eine
5 so geringe Breite haben, daß sie in dem Zwischenraum zwischen den Scheiben von Verbundfenstern untergebracht werden können. Bei diesen geringen Abmessungen ist es besonders vorteilhaft, die einzelnen Formteile zu extrudieren.

10 Für die meisten Anwendungsfälle wird es genügen, Formkörper zu schaffen, die zu einer Mittelebene symmetrisch sind, so daß sich Innenlichtschächte und Außenlichtschächte mit spiegelbildlich gleichem Querschnitt ergeben.

15 Im Rahmen der Erfindung ist es zweckmäßig, unterhalb der Lichtschächte, etwa in Augenhöhe von an Arbeitsplätzen sitzenden Personen, wenigstens ein Sichtfenster anzuordnen, das den Kontakt mit der Außenwelt ermöglicht; dieses sollte jedoch durch eine Jalousie abdeckbar sein.

20

Ferner ist es zweckmäßig, vor den Lichtschächten einen Sonnenschutz anzuordnen, durch den direktes Sonnenlicht, z.B. mit Hilfe der Retroreflexion, von den Lichtschächten
25 ferngehalten wird.

25

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird anhand der Figuren näher erläutert; es
30 zeigen

FIG 1 den Querschnitt durch einen Raum mit erfindungsgemäß angeordneten und ausgebildeten Innenlichtschächten,

35

- FIG 2 einen vergrößerten Querschnitt durch solche Innenlichtschächte,
FIG 3 einen schematischen Querschnitt durch ein Ausführungsbeispiel, bei dem dem Innenlichtschacht ein Außenlichtschacht vorgesetzt ist, und
5 FIG 4 einen Querschnitt durch einen Teil eines Verbundfensters mit besonders einfachen und wirkungsvoll gestalteten Lichtschächten.
- 10 Der in FIG 1 im Querschnitt dargestellte Raum hat in seiner linken Außenwandung ein nicht näher bezeichnetes Fenster, das durch innen davorgesetzte Einbauten in Teilflächen unterteilt ist:
- 15 Zunächst ist etwa in Augenhöhe M einer an einem Tisch T sitzenden Person ein Sichtfenster Fio angeordnet, das durch eine Jalousie N verdunkelbar ist. Darüber befinden sich zwei Innenlichtschächte Li1, Li2, deren dem Raum zugewandten, vertikalen Lichtaustrittsflächen als Innenfenster Fi1, Fi2 bezeichnet sind. Sinngemäß sind die nach
20 außen gerichteten Lichteintrittsflächen als Eintrittsfenster Fm1 und Fm2 bezeichnet.

Der zu dem Lichtschacht Li1 gehörende Diagonalstrahl Di1, der durch die Unterkante Uil des Innenfensters Fi1 und die Oberkante Oml des Eintrittsfensters Fm1 geht, schließt mit der Vertikalen einen Diagonalwinkel α_{il} ein, der etwas größer als 90° und so bemessen ist, daß dieser Diagonalstrahl aus der Augenhöhe M einer Person
30 nicht mehr sichtbar ist, die an einem Tisch T sitzt, der sich am weitesten von der Fensterfront entfernt befindet. Der Diagonalstrahl Di grenzt also den von einem Lichtschacht direkt ausgeleuchteten Bereich von einer darunterliegenden Sperrzone Z ab, die nur durch Tageslicht
35 ausgeleuchtet wird, das über die reflektierend ausgebil-

dete Decke P und/oder die vertikalen Wandungen des Raumes reflektiert worden ist. Dieses Licht ruft auf einem Bildschirmgerät G praktisch keine störenden Reflexe hervor.

5

Bildungsgesetze und Wirkung eines erfindungsgemäßen Lichtschachtes wird anhand der FIG 2 und FIG 3 näher erläutert. Bei FIG 2 wird zunächst zugrundegelegt, daß die Eintrittsfenster Fm1, Fm2 und die Innenfenster Fil, Fi2
10 in Vertikalebene V liegen, die voneinander den Querabstand b haben.

Aufgrund der anhand von FIG 1 dargestellten Raumsituation wird nun für den untersten Lichtschacht Lil der Diagonalstrahl Dil mit dem Diagonalwinkel α_{il} eingezeichnet: Da-
15 mit ist die Lage der Unterkante Uil des Innenfensters Fil und der Oberkante Oml des Eintrittsfensters Fm1 bestimmt.

Der Unterreflektor RUil ist hier so angeordnet, daß die
20 Parabel, nach der dieser Reflektor verläuft, eine vertikale Hauptachse hat, und ihr Brennpunkt Bl in der Unterkante Oml des Eintrittsfensters Fm1 liegt: Damit ist der Diagonalstrahl Dil ein Brennpunktstrahl und somit der Abstand zwischen dem Brennpunkt Bl und der Unterkante Uil
25 des Innenfensters Fil gleich dem Abstand von Uil in vertikaler Richtung von der zugehörigen Leitlinie der Parabel. Der halbe Abstand dieser Leitlinie von dem Brennpunkt Bl ergibt dann den Scheitelpunkt Sl.

30 Die mit der Höhe des Eintrittsfensters Fm identische Brennweite ist gegeben durch

$$\frac{b}{2} \cdot \frac{1 + \sin (\alpha_i - 90^\circ)}{\cos (\alpha_i - 90^\circ)}$$

35

Der Neigungswinkel β_{i1} des ebenen Oberreflektors RO_{i1} ist gleich dem halben Diagonalwinkel α_{i1} , wobei beide Winkel von der vertikalen Hauptachse gemessen sind.

- 5 Anhand des oberen Lichtschachtes Li_2 , der nach dem gleichen Prinzip konstruiert ist, ist gezeigt, wie Brennpunktstrahlen parallel unter dem Diagonalwinkel α_{i2} in den Raum umgelenkt werden.
- 10 Lichtstrahlen, die den Unterreflektor RU_{i2} treffen und nicht durch den Brennpunkt gehen, werden sämtlich unter einem Winkel in den Raum reflektiert, der kleiner als der Diagonalwinkel α_{i2} ist, wie dies anhand des gestrichelten Strahlenganges veranschaulicht ist.
- 15 Aufgrund der Lage des Diagonalstrahles Di_2 muß auch alles durch den Lichtschacht in den Raum direkt eintretende Licht einen Winkel haben, der kleiner als der Diagonalwinkel α_{i2} ist.
- 20 Bei mehreren Lichtschächten übereinander ist es möglich, diese Lichtschächte identisch auszuführen, und zwar so, wie den untersten. Aufgrund der anhand von FIG 1 erläuterten Raumsituation ergibt sich streng genommen für je-
- 25 den Lichtschacht ein anderer Diagonalwinkel. Da dieser Diagonalwinkel umso größer ist, je höher der Lichtschacht liegt, resultieren daraus größere Eintritts- und Innenfenster F_{m2} , F_{i2} .
- 30 Anhand von FIG 2 ist auch ein Lichtschacht angedeutet, der von einem Unterreflektor $RU_{i'}$ - punktiert eingezeichnet - begrenzt ist, wobei das Innenfenster Fi' in einer Ebene liegt, die mit der Vertikalen V einen nach unten offenen spitzen Winkel einschließt. Offensichtlich ist es
- 35 durch eine solche Bemessung möglich, größere Fensterflächen bei gleichen Abschirmbedingungen zu schaffen.

- Bei der Ausführungsform nach FIG 2 erhält das Eintrittsfenster jedes Lichtschachtes Licht aus einem Winkelbereich von 180° . Dies kann dann störend sein, wenn tiefer liegende Gebäudeteile als Sekundärstrahler in Betracht kommen. Es ist dann zweckmäßig, den Winkelbereich für einfallendes Licht durch einen vor den Innenlichtschacht gesetzten Außenlichtschacht zu begrenzen, wie dies anhand von FIG 3 gezeigt ist: Innenfenster F_i und Eintrittsfenster F_m des Innenschachtes L_i liegen - wie bei FIG 2 - in zwei zueinander parallelen Vertikalebene V bzw. S . Abweichend von FIG 2 ist die Hauptachse H_i des Unterreflektors R_{U_i} um den Hauptachswinkel ϵ_i gegen die Vertikalebene S geneigt.
- 15 Der Außenlichtschacht L_a liegt zwischen einem Außenfenster F_a mit der Oberkante O_a und der Unterkante U_a und dem Eintrittsfenster F_m des Innenlichtschachtes L_i . Zwischen der Unterkante U_a des Außenfensters F_a und der Unterkante U_m des Eintrittsfensters F_m des Innenlichtschachtes L_i liegt ein Unterreflektor R_{U_a} , der nach einer Parabel verläuft, deren Brennpunkt B in der Oberkante O_m des Eintrittsfensters F_m liegt und dessen Hauptachse H_a um den Hauptachswinkel ϵ_a gegen die Vertikalebene S geneigt ist.
- 25 Zwischen der Oberkante O_a des Außenfensters F_a und der Oberkante O_m des Eintrittsfensters F_m liegt ein ebener Oberreflektor R_{O_a} mit einem Neigungswinkel β_a gegen die Hauptachse H_a .
- 30 Durch die Unterkante U_a des Außenfensters F_a und die Oberkante O_m des Eintrittsfensters F_m verläuft der Diagonalstrahl D_a , der mit der Hauptachse H_a einen Neigungswinkel α_a einschließt. Der Außenlichtschacht L_a nimmt
- 35 nur Licht auf und lenkt dieses in den Innenlichtschacht,

soweit dessen Einfallswinkel in dem Winkelbereich α_a liegt. Dieses Licht wird dann in einen Winkelbereich α_i zwischen der Diagonalen D_i und der Hauptachse H_i des Innenlichtschachtes L_i in den Raum abgestrahlt.

5

Bei der Ausführungsform der Erfindung nach FIG 4 ist ein Teil eines Verbundfensters im Querschnitt dargestellt, wobei die beiden zueinander parallelen Fensterscheiben mit 1 und 2 bezeichnet sind. Zwischen diesen Scheiben sind mit gleichem Abstand übereinander Formkörper 3 mit identischem Querschnitt angeordnet, die außerdem spiegelbildlich gleich zu einer Vertikalebene S - parallel zu den Fensterscheiben - ausgebildet sind. Die Oberflächen der Formkörper sind reflektierend, insbesondere spiegelnd ausgebildet, so daß zwischen übereinander liegenden Formkörpern jeweils ein Außenlichtschacht L_a und ein Innenlichtschacht L_i entsteht. Der Diagonalwinkel α für den Diagonalstrahl D für Außenlichtschacht und Innenlichtschacht ist identisch 90° gegen die Vertikalebene S , in der auch die Hauptachsen der Parabeln der Unterreflektoren liegen: Somit haben auch die Oberreflektoren identischen Neigungswinkel β von 45° .

20

Eine Anordnung mit Formkörpern dieser Art nimmt Licht aus einem Winkelbereich von 90° - zwischen D und S - auf und strahlt es über denselben Winkelbereich - zwischen D und S - gegen Decke und gegenüberliegende Wände des Raumes ab.

25

Zur Ausblendung direkter Sonnenstrahlung ist zwischen die Lichtschächte und die äußere Fensterscheibe 1 ein an sich bekannter Sonnenschutz 4 in Form von drehbaren Prismenscheiben angeordnet, die sich stets so einstellen lassen, daß - unabhängig vom Sonnenstand - kein Sonnenstrahl in die Lichtschächte eindringen kann.

30

35

Begriffsliste

	Oa, Om, Oi	Raum
5	Ua, Um, Ui	Oberkante
	B	Unterkante
	Ha, Hi	Brennpunkt
	$\varepsilon_a, \varepsilon_i$	Hauptachse
	Da, Di	Hauptachswinkel
10	α_a, α_i	Diagonalstrahl
	Fa	Diagonalwinkel
	Fm	Außenfenster
	Fi	Eintrittsfenster
	Fio	Innenfenster
15	G	Sichtfenster
	La	Datensichtgerät
	Li	Außenlichtschacht
	M	Innenlichtschacht
	N	Augenhöhe einer Person
20	ROa, ROi	Jalousie
	Ba, Bi	Oberreflektor
	P	Neigungswinkel
	K	Decke
	T	Kurvenpunkt
25	RUa, RUi	Tisch
	V, S	Unterreflektor
	Z	Vertikalebene
	b	Sperrzone
	1, 2	Querabstand
30	3	Fensterscheiben
	4	Formkörper
		Sonnenschutz

Patentansprüche

1. Anordnung zur Ausleuchtung eines Raumes mit Tageslicht, wobei zwischen einem Eintrittsfenster (F_m) mit einer Oberkante (O_m) und einer Unterkante (U_m) und einem Innenfenster (F_i) mit einer Oberkante (O_i) und einer Unterkante (U_i) ein Innenlichtschacht (L_i) mit über seine Breite konstantem Querschnitt angeordnet ist, der durch einen zwischen den parallelen Unterkanten (U_m , U_i) von Eintritts- und Innenfenster verlaufenden Unterreflektor (R_{U_i}) und einen zwischen den Oberkanten (O_m , O_i) sich erstreckenden ebenen Oberreflektor (R_{O_i}) begrenzt und durch einen Diagonalstrahl (D_i) mit einem Diagonalwinkel (α_i) charakterisiert ist, der durch die Unterkante (U_i) des Innenfensters (F_i) und die Oberkante (O_m) des Eintrittsfensters (F_m) verläuft, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t ,

daß der Unterreflektor (R_{U_i}) im Querschnitt ein Teil einer Parabel ist, deren Hauptachse (H_i) durch die Oberkante (O_m) des Eintrittsfensters (F_m) verläuft und mit einer Vertikalebene (V) einen gegen die Decke (P) des Raumes offenen, spitzen Hauptachswinkel (Σ_i) einschließt,

daß der Neigungswinkel (β_i) des Oberreflektors (R_{O_i}) des Innenlichtschachtes (L_i) maximal gleich dem halben Diagonalwinkel (α_i) ist, wobei Neigungswinkel (β_i) und Diagonalwinkel (α_i) von der Hauptachse (H_i) der Parabel aus gemessen sind,

daß die Tangente an den Unterreflektor (R_{U_i}) in der Unterkante (U_i) des Innenfensters (F_i) parallel zu dem Oberreflektor (R_{O_i}) verläuft,

und daß die Decke des Raumes reflektierend ausgebildet ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Innenfenster (Fi) in
einer Ebene liegt, die mit der Vertikalebene (V) einen
nach unten offenen spitzen Winkel einschließt.

5

3. Anordnung nach Anspruch 2, mit mehreren übereinander
angeordneten Innenlichtschächten, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß alle Innenfenster (Fi) in
einer Ebene liegen, die mit der Vertikalen (V) einen nach
10 unten offenen spitzen Winkel einschließt.

4. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Innenfenster (Fi) in
der Vertikalebene (V) liegen.

15

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Ein-
trittsfenster (Fm) des Innenlichtschachtes in einer Ver-
tikalebene liegt.

20

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Ein-
trittsfenster (Fm) in einer Ebene liegt, die mit der Ver-
tikalen einen nach unten offenen spitzen Winkel ein-
25 schließt.

7. Anordnung nach Anspruch 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Innenfenster (Fi) und
die Eintrittsfenster (Fm) in unterschiedlichen Vertikal-
30 ebenen (V) mit dem Querabstand (b) liegen.

8. Anordnung nach Anspruch 7, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Hauptachswinkel (ξ_i)
der Parabel, nach der der Unterreflektor (Rui) verläuft,
35 Null ist und die Brennweite gegeben ist durch die Be-
ziehung

$$\frac{b}{2} \cdot \frac{1 + \sin (\alpha_i - 90^\circ)}{\cos (\alpha_i - 90^\circ)}$$

5 wobei α_i der Diagonalwinkel, b der Querabstand der Vertikalebene (V) ist,

und daß der Neigungswinkel (β_i) des Oberreflektors (RO_i) gleich ist dem halben Diagonalwinkel (α_i).

10

9. Anordnung nach Anspruch 5 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem Außenfenster (F_a) mit einer Oberkante (O_a) und einer Unterkante (U_a) und dem Eintrittsfenster (F_m) des Innenlichtschachtes (L_i) ein Außenlichtschacht (L_a) mit einem ebenen Oberreflektor (RO_a) und einem Unterreflektor (RU_a) angeordnet ist,

20 daß sich der Unterreflektor (RU_a) zwischen der Unterkante (U_a) des Außenfensters (F_a) und der Unterkante (U_m) des Eintrittsfensters (F_m) erstreckt und im Querschnitt ein Teil einer Parabel ist, deren Hauptachse (H_a) durch die Oberkante (O_m) des Eintrittsfensters (F_m) verläuft und
25 mit der Vertikalen (V) einen gegen den Himmel offenen spitzen Hauptachswinkel (ϵ_a) einschließt,

daß sich der Oberreflektor (RO_a) zwischen der Oberkante (O_a) des Außenfensters (F_a) und der Oberkante (O_m) des
30 Eintrittsfensters (F_m) erstreckt,

daß der Neigungswinkel (β_a) des Oberreflektors (RO_a) - gemessen von der Hauptachse (H_a) aus - gleich ist dem halben Diagonalwinkel (α_a) eines Diagonalstrahles (Da)
35 des Außenlichtschachtes (L_a),

wobei der Diagonalstrahl (Da) durch die Unterkante (Ua) des Außenfensters (Fa) und die Oberkante (Om) des Eintrittsfensters (Fm) verläuft und der Diagonalwinkel (α_a) von der Hauptachse (Ha) aus gemessen ist.

5

10. Anordnung nach Anspruch 9 mit mehreren Lichtschächten übereinander, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Außenfenster (Fa) in einer Ebene liegen, die mit einer Vertikalebene einen nach unten offenen spitzen Winkel einschließt.

10

11. Anordnung nach Anspruch 9 mit mehreren Lichtschächten übereinander, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Außenfenster (Fa) in einer Vertikalebene liegen, die in einem Abstand parallel zu der Ebene der Eintrittsfenster (Fm) verläuft, und daß der Brennpunkt des Unterreflektors (RUa) auf der Oberkante (Om) des Eintrittsfensters (Fm) liegt.

15

12. Anordnung nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Querschnitte von Innenlichtschacht (Li) und Außenlichtschacht (La) spiegelbildlich gleich zu einer vertikalen Symmetrieebene (S) sind, in der die Eintrittsfenster (Fm) der Innenlichtschächte (Li) liegen.

20

25

13. Anordnung nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Hauptachswinkel (ϵ_a , ϵ_i) der Unterreflektoren (RUa, RU_i) gleich Null sind.

30

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, mit mehreren Lichtschächten übereinander, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Innenlichtschächte (Li) so angeordnet sind und einen solchen Diagonalwinkel (α_i) haben, daß eine Person, die an einem vom Fenster am

35

weitesten entfernten Arbeitsplatz sitzt, in Augenhöhe (M) keinen von einem Innenfenster (Fi) ausgehenden Lichtstrahl sieht.

- 5 15. Anordnung nach Anspruch 14, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß sich unter den Licht-
schächten in Augenhöhe (M) von an Arbeitsplätzen sitzen-
den Personen ein Sichtfenster (Fio) befindet, das durch
eine Jalousie (N) oder dergleichen abdeckbar ist.

10

16. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß vor den
Eintrittsfenstern (Fm) bzw. den Außenfenstern (Fa) ein
Sonnenschutz angeordnet ist.

15

17. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Licht-
schächte von übereinander angeordneten Formkörpern (3)
mit identischem Querschnitt und reflektierenden Oberflä-
20 chen begrenzt sind.

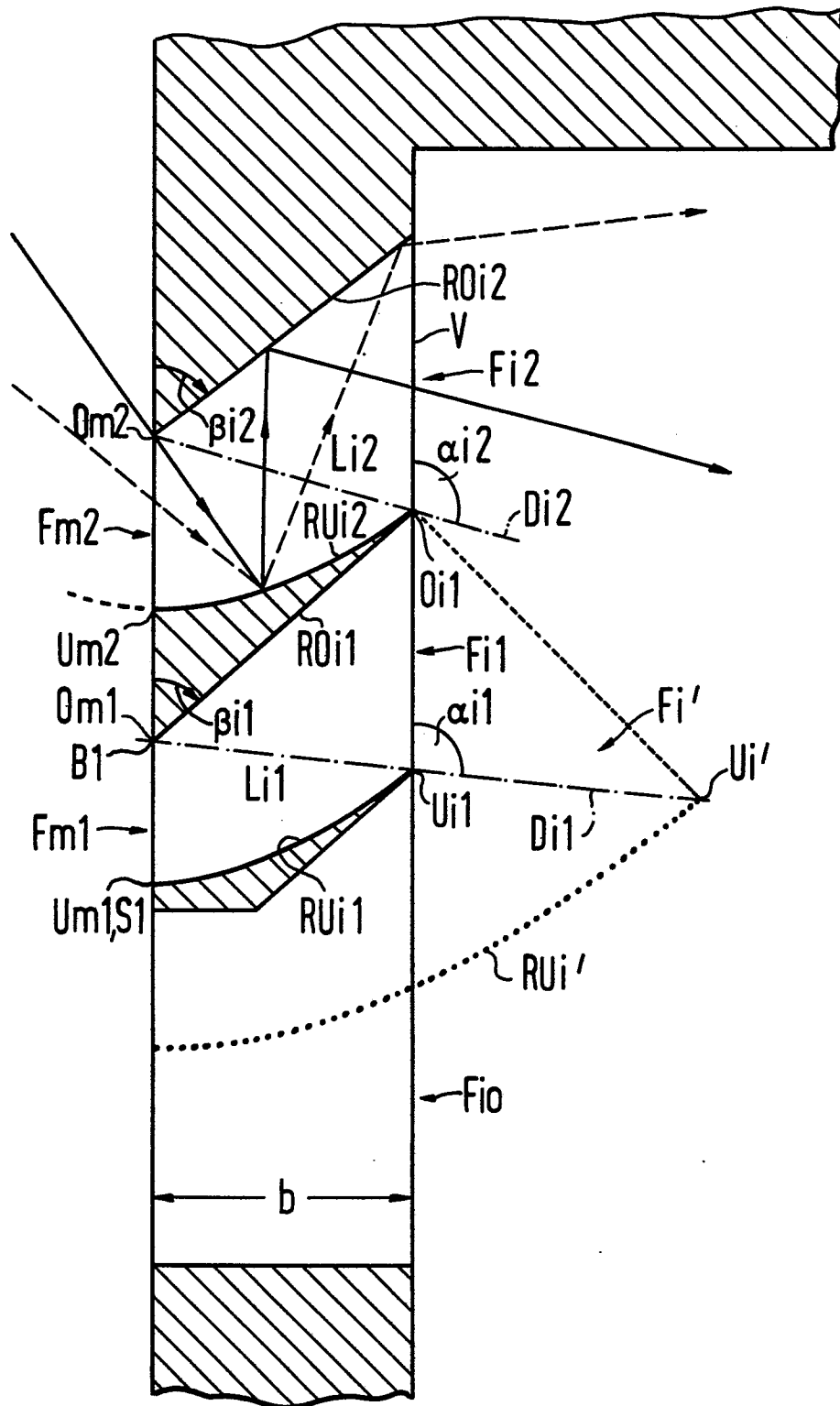
25

30

35

[illegible]

FIG 2



3/3

FIG 3

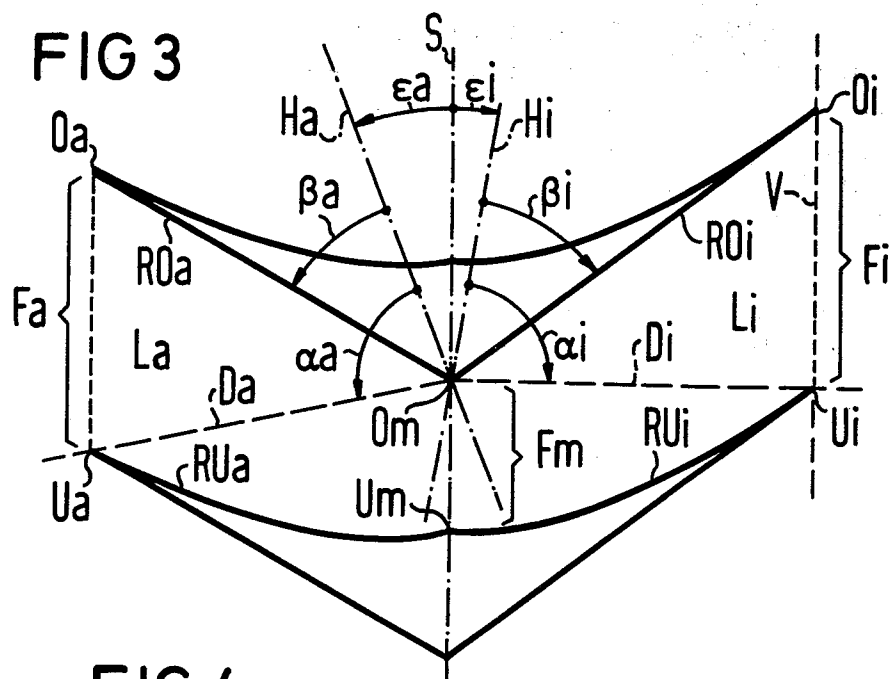
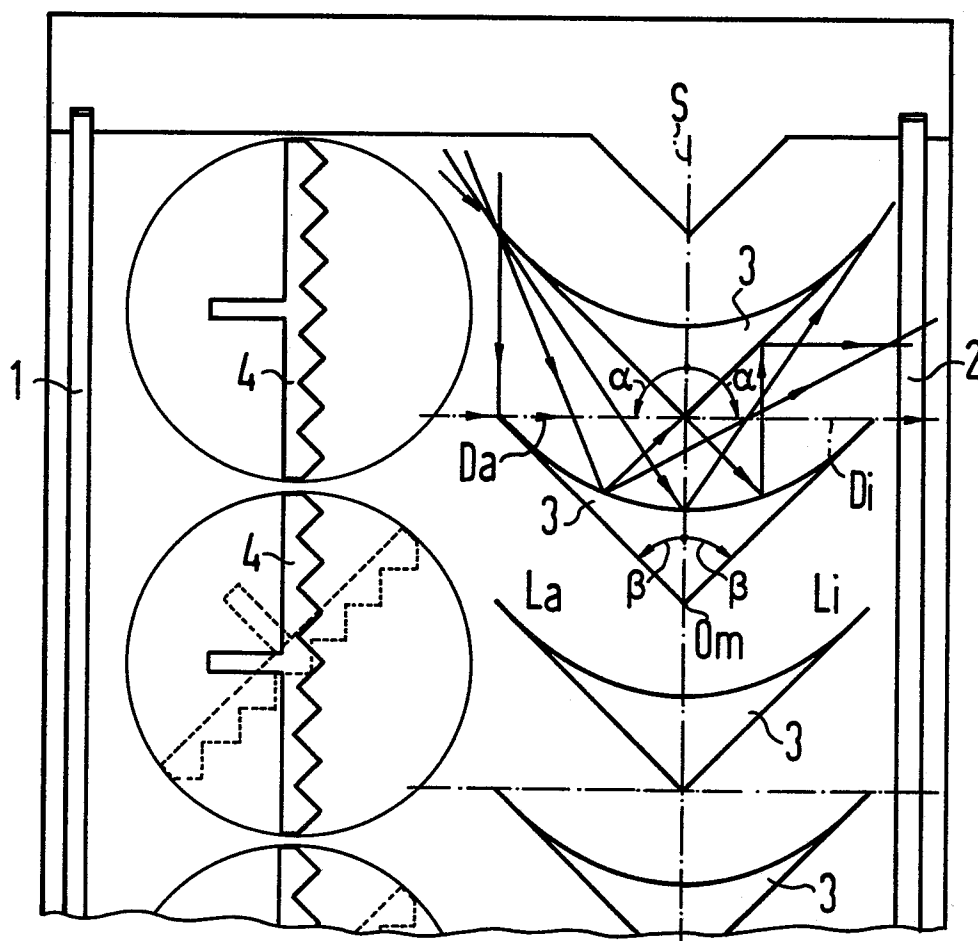


FIG 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0200876

Nummer der Anmeldung

EP 86 10 2960

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	EP-A-0 020 296 (ZÜLLIG) * Seite 8, Zeile 25 - Seite 10, Zeile 15 * ---	1	F 21 S 11/00
A	US-A-4 292 763 (BARNES) * Figur 6 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 21 S E 06 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29-07-1986	Prüfer FOUCRAY R.B.F.
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 : 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			