


  
**PCT**
  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
   
 Internationales Büro
   
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
   
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

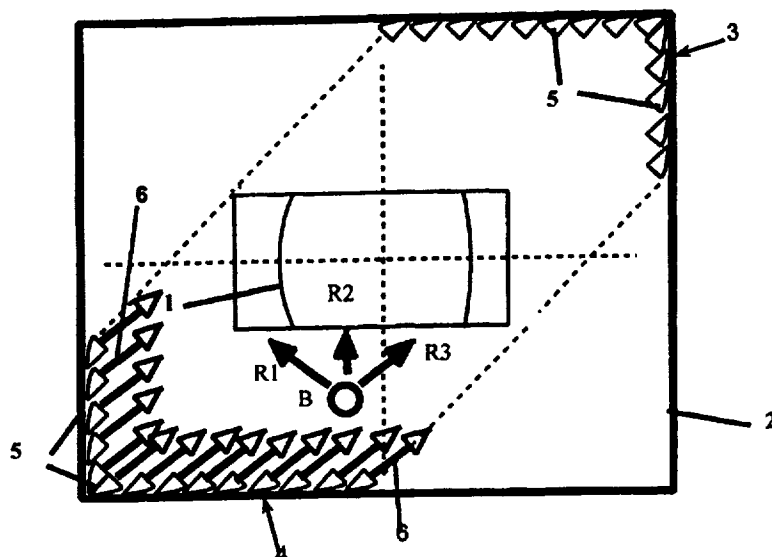
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                                                                                                                                               |                            |    |              |                             |    |              |                             |    |              |                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----|--------------|-----------------------------|----|--------------|-----------------------------|----|--------------|---------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b><br><p style="text-align: center; margin: 10px 0;"><b>G01N 21/88</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>A1</b>                   | <b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 98/08078</b><br><br><b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 26. Februar 1998 (26.02.98) |                            |    |              |                             |    |              |                             |    |              |                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE97/01870<br><br><b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 21. August 1997 (21.08.97)<br><br><b>(30) Prioritätsdaten:</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">196 33 806.9</td> <td style="width: 30%;">22. August 1996 (22.08.96)</td> <td style="width: 40%;">DE</td> </tr> <tr> <td>196 44 907.3</td> <td>29. Oktober 1996 (29.10.96)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>196 50 469.4</td> <td>5. Dezember 1996 (05.12.96)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>197 00 215.3</td> <td>4. Januar 1997 (04.01.97)</td> <td>DE</td> </tr> </table><br><b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> DR. ING. WILLING GMBH [DE/DE]; Columba-Schonath-Strasse 4, D-96110 Scheßlitz (DE).<br><br><b>(72) Erfinder; und</b><br><b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> WILLING, Achim [DE/DE]; Doschendorf 4, D-96110 Scheßlitz (DE).<br><br><b>(74) Anwalt:</b> PFENNING, MEINIG & PARTNER; Kurfürstendamm 170, D-10707 Berlin (DE). |                             | 196 33 806.9                                                                                                                                                  | 22. August 1996 (22.08.96) | DE | 196 44 907.3 | 29. Oktober 1996 (29.10.96) | DE | 196 50 469.4 | 5. Dezember 1996 (05.12.96) | DE | 197 00 215.3 | 4. Januar 1997 (04.01.97) | DE | <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, BR, CA, CZ, HU, JP, KR, MX, NO, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).<br><br><b>Veröffentlicht</b><br><i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> |
| 196 33 806.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 22. August 1996 (22.08.96)  | DE                                                                                                                                                            |                            |    |              |                             |    |              |                             |    |              |                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 196 44 907.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 29. Oktober 1996 (29.10.96) | DE                                                                                                                                                            |                            |    |              |                             |    |              |                             |    |              |                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 196 50 469.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Dezember 1996 (05.12.96) | DE                                                                                                                                                            |                            |    |              |                             |    |              |                             |    |              |                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 197 00 215.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4. Januar 1997 (04.01.97)   | DE                                                                                                                                                            |                            |    |              |                             |    |              |                             |    |              |                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                     |

**(54) Title:** DEVICE FOR VISUALLY INSPECTING THE SURFACE CONDITION OF LARGE-DIMENSION SURFACES TO BE MATCHED

**(54) Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUR VISUELLEN INSPEKTION DER OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT VON ABMUSTERUNGSFLÄCHEN GRÖßERER ABMESSUNG

**(57) Abstract**

The invention concerns a device for visually inspecting the surface condition of large-dimension surfaces to be matched, in particular painted bodywork, with substantially vertical and horizontal surfaces to be matched or painted surfaces. Provided at a lateral spacing from the object (1) are vertically disposed luminous elements (3, 4, 5) whose principal radiation direction (6), viewed in horizontal planes, is directed at an oblique angle to the substantially vertical surfaces to be matched. The luminous elements (3, 4, 5) are protected against being looked at directly from an observation position (B), located in the space between the object (1) and the luminous elements (3, 4, 5), at least from direction R2 of the normals of the vertical surface to be matched.



### (57) Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung zur visuellen Inspektion der Oberflächenbeschaffenheit von Abmusterungsflächen größerer Abmessung, insbesondere lackierten Karosserien, mit im wesentlichen senkrechten und waagerechten Abmusterungsflächen oder lackierten Flächen vorgeschlagen. Mit seitlichem Abstand zu dem Gegenstand (1) sind senkrecht angeordnete Leuchtelemente (3, 4, 5) vorgesehen, deren Hauptstrahlrichtung (6) in horizontalen Ebenen gesehen, im schrägen Winkel zu den im wesentlichen senkrechten Abmusterungsflächen gerichtet ist. Die Leuchtelemente (3, 4, 5) sind gegen direkten Einblick von einer sich in dem Raum zwischen Gegenstand (1) und Leuchtelementen (3, 4, 5) befindenden Beobachtersposition (B) mindestens aus Richtung R2 der Normalen der senkrechten Abmusterungsfläche abgeschirmt.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                      |    |                                                    |    |                                   |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|----------------------------------------------------|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                              | LS | Lesotho                                            | SI | Slowenien                         |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                             | LT | Litauen                                            | SK | Slowakei                          |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                           | LU | Luxemburg                                          | SN | Senegal                           |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                                | LV | Lettland                                           | SZ | Swasiland                         |
| AZ | Aserbaidshan                 | GB | Vereinigtes Königreich               | MC | Monaco                                             | TD | Tschad                            |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                             | MD | Republik Moldau                                    | TG | Togo                              |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                                | MG | Madagaskar                                         | TJ | Tadschikistan                     |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                               | MK | Die ehemalige jugoslawische<br>Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                      |
| BG | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                         |    |                                                    | TR | Türkei                            |
| BH | Bulgarien                    | HU | Ungarn                               | ML | Mali                                               | TT | Trinidad und Tobago               |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                               | MN | Mongolei                                           | UA | Ukraine                           |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                               | MR | Mauretanien                                        | UG | Uganda                            |
| BY | Belarus                      | IS | Island                               | MW | Malawi                                             | US | Vereinigte Staaten von<br>Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                              | MX | Mexiko                                             |    |                                   |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                                | NE | Niger                                              | UZ | Usbekistan                        |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                                | NL | Niederlande                                        | VN | Vietnam                           |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                          | NO | Norwegen                                           | YU | Jugoslawien                       |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik<br>Korea | NZ | Neuseeland                                         | ZW | Zimbabwe                          |
| CM | Kamerun                      |    |                                      | PL | Polen                                              |    |                                   |
| CN | China                        | KR | Republik Korea                       | PT | Portugal                                           |    |                                   |
| CU | Kuba                         | KZ | Kasachstan                           | RO | Rumänien                                           |    |                                   |
| CZ | Tschechische Republik        | LC | St. Lucia                            | RU | Russische Föderation                               |    |                                   |
| DE | Deutschland                  | LI | Liechtenstein                        | SD | Sudan                                              |    |                                   |
| DK | Dänemark                     | LK | Sri Lanka                            | SE | Schweden                                           |    |                                   |
| EE | Estland                      | LR | Liberia                              | SG | Singapur                                           |    |                                   |

5

10

15

Vorrichtung zur visuellen Inspektion der  
Oberflächenbeschaffenheit von Abmusterungsflächen  
größerer Abmessung

20

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur visuellen Inspektion der Oberflächenbeschaffenheit von Abmusterungsflächen größerer Abmessung, insbesondere lackierten Karosserien, mit im wesentlichen senkrechten und waagerechten Abmusterungsflächen.

25

30

35

Nach dem Stand der Technik sind optische Vorrichtungen für die Farbbeurteilung kleiner Flächen bekannt, jedoch sind diese Vorrichtungen nicht einsetzbar für die Beurteilung großer Flächen, zum Beispiel gesamter Karosserien im Automobilbau. Weiterhin sind verschiedene Beleuchtungsstrukturen zur Erkennung von Oberflächenfehlern bekannt, bei denen die betroffene Person direkt in die Lampe sehen muß und somit geblendet wird. Außerdem bewirken die bekannten Anordnungen zur Erkennung von Oberflächenfehlern Abschattungen durch

die arbeitenden Personen, wodurch eine Fehlererkennung nur an bestimmten örtlich stark voneinander differierenden Positionen möglich ist. Die bekannten Vorrichtungen zur Erkennung von Oberflächenfehlern lassen nicht gleichzeitig eine Erkennung von Farbfehlern zu.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur visuellen Inspektion der Oberflächenbeschaffenheit von Abmusterungsflächen größerer Abmessung, mit der es möglich ist, sowohl Oberflächenfehler als auch Farbfehler bei großflächigen Gegenständen, insbesondere lackierten Karosserien, zu erkennen, wobei die Arbeitenden nicht geblendet werden und eine Abschattung durch die Arbeitenden nicht auftritt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs gelöst.

Die visuelle Inspektion von Abmusterungsflächen schließt sowohl die Abmusterung von Farben, Farbefekten und Glanz als auch die Erkennung von Lackierfehlern ein. Die Erkennung der unterschiedlichen Fehler erfordert jeweils spezifische Zuordnungen von Beobachtungsrichtung und Beleuchtungsrichtung und auch die Gestaltung der Umgebung ist von großer Wichtigkeit. Für die Abmusterung der Farbe ist beispielsweise eine schräge Lichteinstrahlung verbunden mit senkrechter Betrachtung günstig, wobei eine niedrige Leuchtdichte der auf die glänzende Abmusterungsoberfläche gespiegelten Raumbegrenzung wichtig ist, da eine zu stark ausgeprägte überlagerte Beleuchtungsstruktur oder Leuchtdichte der Raumbegrenzung sich dem Farbeindruck überlagert und die Erkennung von

Farbunterschieden verhindert. Das bedeutet, daß die Leuchten bzw. Lampen sich nicht auf den Abmusterungsflächen spiegeln dürfen.

5       Dahingegen ist für die Erkennung von Oberflächenfehlern eine Spiegelung der Leuchtenstruktur vorteilhaft, da an den entsprechenden gespiegelten Hell-Dunkel-Grenzen Fehler durch Änderung des Verlaufs sichtbar werden.

10

Für die Erfindung ergeben sich folgende Zuordnungen von Strahlengängen und Fehlerarten bzw. Sehaufgaben:

15

Strahlengänge mit abgebildeter Beleuchtungsstruktur erlauben die Erkennung von Oberflächen, die sich durch eine geometrische Verformung der betrachteten Oberfläche markieren. Weiterhin wird die Bewertung von Glanz sowie die Bewertung der Wirkung von Effektlacken ermöglicht.

20

°

25

Strahlengänge ohne Abbildung der Beleuchtungsstruktur ermöglichen die Erkennung und den Vergleich von Farben sowie die Erkennung von Oberflächenfehlern, die keine geometrische Verformung der Oberfläche zur Folge haben. Durch Änderung von Beleuchtungs- und/oder Beobachtungswinkel werden ebenfalls Farbeffekte sichtbar.

30

35

Zur Unterscheidung der verschiedenen Strahlengänge ist der Glanzwinkel zu berücksichtigen, wobei der Glanzwinkel als derjenige Winkel definiert ist, um den der Beobachtungswinkel bei einer gerichteten Reflexion von der Richtung des reflektierten Lichtstrahls abweicht. Je nach Größe des Glanzwinkels ergeben sich somit zwei Beobachtungsgeometrien:

Kleine Glanzwinkel, zum Beispiel ungefähr  $15^\circ$ , bewirken Strahlengänge, bei denen sich die Beleuchtungsstruktur abbildet, so daß eine Oberflächenerkennung möglich ist.

5

Große Glanzwinkel, zum Beispiel ungefähr  $45^\circ$ , verhindern die Abbildung einer Beleuchtungsstruktur, was bei einer Farbabmusterung nützlich ist.

10

Unter Berücksichtigung obiger Erkenntnisse wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe dadurch gelöst, daß mehrere Leuchtelemente in fester Zuordnung zu der Abmusterungsfläche vorgesehen sind, deren Hauptstrahlrichtung in schrägen Winkeln bei senkrechter Anordnung in horizontalen Ebenen gesehen zu den Abmusterungsflächen gerichtet ist, wobei die Leuchtelemente mit Abschirmungen versehen sind, die in einer Richtung zwischen Hauptstrahlrichtung und der Richtung senkrecht auf die Abmusterungsfläche zu wirksam sind, derart, daß zumindest bei Beobachtung der Abmessung aus Winkeln nahe der Richtung der Normalen auf diese keine leuchtenden Teile der Leuchtelemente gespiegelt werden. Die Leuchtelemente sind dabei so abgeschirmt, daß Strahlen, die aus Richtungen der Normalen der Abmusterungsfläche und in einem Winkelbereich um die Normale herum auf Leuchtelemente treffen, entweder direkt oder nach Reflexion an den Leuchtelementen zugeordneten lichtlenkenden Reflektoren auf lichtabsorbierende Blenden treffen.

30

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung, bei der die Leuchtelemente schräg, vorzugsweise unter  $45^\circ$ , auf die Abmusterungsflächen strahlen, sind sowohl Oberflächenfehler jeglicher Art als auch Farbfehler sowie

35

weitere Oberflächeneffekte, zum Beispiel der Flopp bei Metallic-Lackierungen erkennbar, wobei der Beobachter sich vorzugsweise bei der Abmusterung des Gegenstandes zwischen diesem und den Leuchtelementen befindet und durch seinen Standortwechsel und bzw. durch Wechsel der Blickrichtung alle benötigten Strahlengänge und Beobachtungsgänge realisiert werden können. Die Leuchtelemente sind gegen direkten Einblick aus Richtung der Normalen der Abmusterungsflächen und in einem Winkelbereich um die Normale herum gegen direkten Einblick abgeschirmt und bleiben somit in diesen Richtungen ohne Lichtabstrahlung. Eine Blendung des Beobachters sowie die Überlagerung des Beobachtungsfeldes durch Beleuchtungsreflexe im Falle der Farbinspektion treten nicht auf.

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich.

Die Abmusterungsflächen können waagerecht, senkrecht aber auch schräg angeordnet sein. Unter dem Begriff im wesentlichen senkrechte und waagerechte Abmusterungsflächen, wie sie bei lackierten Karosserien auftreten, sollen auch solche Flächen verstanden werden, die leicht gekrümmt sind, wobei eine entsprechende Anpassung der Beleuchtungsgeometrie, falls gewünscht, möglich ist.

Die Qualität der Abmusterung von waagerechten Flächen, zum Beispiel Dachflächen an Karosserien, kann durch eine Deckenbeleuchtung, die vorzugsweise das Licht schräg abstrahlt und vorteilhafterweise aus Richtungen senkrecht von unten und in einem Winkelbereich um diese Richtung abgeschirmt ist. Die Beobach-

tung der senkrechten Flächen, zum Beispiel Seitenflächen der Karosserien, kann im bodennahen Bereich durch nach oben strahlende Bodenleuchten, insbesondere in Ausrichtung quer zur beobachtenden Fläche, verbessert werden. Dabei können die Boden- und Deckenleuchtelemente durch Spiegel am Boden oder Decke zur Fortsetzung der Beleuchtungsgeometrie der Seitenwände ersetzt werden.

Im einfachsten Fall kann erfindungsgemäß die Lichtverteilung und Abschattung der Beleuchtungsanordnung durch eine leuchtende Wand oder eine Vielzahl von Einzelleuchten, eventuell bereits mit gebündelter Lichtverteilung realisiert werden, von denen senkrechte, schräg, im wesentlichen parallel zur gewünschten Hauptabstrahlrichtung ausgerichtete Lamellen so eng zueinander angeordnet sind, daß ein direkter Einblick in einem Winkelbereich um die Normale der senkrechten Abmusterungsfläche herum nicht mehr möglich ist.

Durch Ausbilden der Leuchtelemente als Leuchten mit einem vorzugsweise einachsigen gekrümmten Reflektor, der das Licht einer oder mehrerer parallel zur Reflektorachse angeordneten langgestreckten Lampen, vorzugsweise Leuchtstofflampen, in Ebenen quer zur Lampenachse bündelt, wobei vorzugsweise parallel zur Hauptstrahlrichtung auf die Lampe zu verlaufend eine scheibenförmige Blende angeordnet ist, wird eine Beleuchtungseinrichtung mit Leuchten mit integrierten Abblendvorrichtungen und flachem Aufbau bei hohem Leuchtenwirkungsgrad zur Verfügung gestellt. Weiterhin können diese Leuchten als Einzelmodule eingesetzt werden.

Weiterhin kann die Abschirmung dadurch verbessert werden, daß in der einen Reflektorhälfte mehrere Blenden parallel zur ersten Blende angeordnet werden.

5 Die Farbabmusterung wird dadurch verbessert und variabler gestaltet, daß zumindest die Blendenoberflächen, die dem Reflektorteil zugewandt sind, an denen die Einfallslichtstrahlen reflektieren, absorbierend und farbneutral, zum Beispiel schwarz oder grau,  
10 sind, wodurch eine zur Vermeidung von Blendung und Irritationen bei der Abmusterung ausreichende Absenkung der Leuchtdichten erfolgt.

Eine weitere Verringerung der Bautiefe der Leuchten  
15 ergibt sich dadurch, daß die eine Reflektorhälfte, die dem Beobachter zugewandt ist, abgeschnitten ist, wobei dann die mittlere Blende die Gehäusewand des Reflektors darstellen kann. Vorteilhaft ist es weiterhin, um die Lampe herum einen lichtsammelnden Reflektor vorzusehen. Dabei kann dieser lichtsammelnde  
20 Reflektor entweder das Licht zurück in die Lampe schicken mit der Wirkung einer kleinen Grundstreuung des Systems, jedoch kleinerem Wirkungsgrad, oder aber die Lampe umgehen mit der Wirkung einer größeren  
25 Grundstreuung und eines höheren Wirkungsgrades. In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Leuchten dimmbar, wobei ein Lichtstromabfall der Lampen mit der Lebensdauer dadurch ausgeglichen wird, daß die Lampen im gedimmten Zustand betrieben werden und mit  
30 zunehmendem Lichtstromabfall die Dimmung zurückgenommen wird. Weiterhin hat die Dimmbarkeit den Vorteil, daß durch mehrere Abmusterungsleuchten ein gewünschtes Beleuchtungsstärkeprofil auf einer zu inspizierenden Fläche eingestellt werden kann.

35

In vorteilhafter Weise können, um Absorptionsverluste an den Außenflächen auf ein Minimum zu reduzieren, an den seitlichen Außenflächen der Leuchtengehäuse gerichtet reflektierende Außenreflektoren angebracht und vorzugsweise als Fortsetzung des Reflektors der daneben angeordneten Leuchte ausgeführt werden, wobei die Reflektoren zumindest teilweise in die Gehäuseform integriert werden können.

Andererseits können diese Flächen aber auch farbneutral mit geringem Reflexionsgrad ausgeführt werden, um Reflexe zu vermeiden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Aufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Karosserie als Abmusterungsgegenstand,

Fig. 2 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 3 eine Aufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 4 eine Aufsicht auf ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 5 eine Seitenansicht einer waagerechten Fläche, zum Beispiel des Daches einer

Karosserie durch eine Deckenbeleuchtung,

5            Fig. 6       eine Seitenansicht der Beleuchtung der oberen Seitenfläche einer Karosserie mit Deckenleuchten,

10           Fig. 7       eine Aufsicht auf die Leuchten mit vorgeschalteten Lamellen als Abschirmung,

15           Fig. 8       einen Schnitt durch eine erste bei der Erfindung verwendete Leuchte mit Strahlengängen,

            Fig. 9       einen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer verwendeten Leuchte,

20           Fig. 10      einen Schnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leuchte mit Strahlengängen,

25           Fign. 11  
            und 12      einen Schnitt durch eine weitere Leuchte mit mehreren Blenden unterschiedlicher Ausführungsform,

30           Fig. 13      die Oberfläche einer Blende mit einem Absorptionsraster,

35           Fig. 14      einen Schnitt und die Aufsicht auf eine Leuchte mit parallelen quer zur Lampenachse angeordneten Lamellen oder Scheiben,

- Fig. 15 einen Schnitt durch zwei nebeneinanderliegenden Leuchten,
- 5 Fig. 16 einen Schnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leuchte, die bei der Erfindung verwendet wird,
- 10 Fig. 17 eine Aufsicht auf einen Teil der bei der Erfindung verwendeten Leuchtenanordnung in zwei Ausführungsformen,
- Fig. 18  
und 19 einen Schnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer bei der Erfindung verwendeten Leuchte mit unterschiedlichen Strahlengängen,
- 15 Fig. 20 einen Schnitt durch eine Leuchte, wie sie als Deckenbeleuchtung in Fig. 5 und Fig. 6 verwendet wird, und
- 20 Fig. 21 eine schematische Darstellung einer weiteren bei der Erfindung verwendeten Leuchte im Schnitt mit unterschiedlichen Strahlengängen.
- 25

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in dem Grundriß eines Abmusterungsraumes 1 in Fig. 1 und entsprechend schematisch in einem Querschnitt des Raumes in Fig. 2 dargestellt.

30

Der abzumusternde Gegenstand ist im Ausführungsbeispiel eine fertig lackierte Karosserie 1, die im wesentlichen aus senkrechten und waagerechten Abmusterungsflächen besteht, wobei jedoch auch leicht ge-

35

wölbte oder gekrümmte Flächen mit eingeschlossen werden sollen. Der Gegenstand befindet sich in der Mitte des Raumes 2 und wird von einer Beleuchtungsanordnung 3, 4 beleuchtet, die an den Begrenzungswänden des Raumes 2 vorgesehen ist, wobei zwischen der Beleuchtungsanordnung 3, 4 ein Abstand oder ein Zwischenraum belassen ist, der mindestens so groß ist, daß eine Beobachtungsperson B sich in dem Zwischenraum gut bewegen kann.

Die Beleuchtungsanordnung 3, 4 besteht aus senkrecht angeordneten Leuchten 5, die im Ausführungsbeispiel übereck herum angeordnet sind, um Raum zu sparen, wobei die Beleuchtungsanordnung 3 gegenüberliegend zu der Beleuchtungsanordnung 4 angeordnet ist. Die Leuchten 5, deren Ausführungsbeispiele später näher beschrieben werden, strahlen in einem schrägen Winkel zu den senkrechten Flächen des Gegenstandes ab, wobei die Abstrahlungsrichtung durch die Pfeile 6 angedeutet ist. Der Abstrahlungswinkel beträgt vorzugsweise 45°, wobei die Abstrahlungsrichtung im einfachsten Falle durch Lamellen erreicht werden, die im Winkel von 45° parallel und mit Abstand zueinander vor einer leuchtenden Wand oder vor beliebig abstrahlenden Leuchten 5 angeordnet sind. Allerdings benötigen diese Lamellen relativ viel Raum, da sie ausreichend tief sein müssen, so daß spezielle Leuchten 5 mit bestimmter Abstrahlcharakteristik verwendet werden, wie später beschrieben wird.

Die senkrechten Teilflächen des Gegenstandes 1 werden somit immer schräg angeleuchtet und die Beleuchtungsanordnungen 3, 4 sind so ausgebildet, daß ein direkter Einblick aus Richtung der Normalen zu der senkrechten Teilfläche des Gegenstandes vermieden wird.

In Fig. 1 steht ein Beobachter B in dem Zwischenraum bzw. dem Gang zwischen dem Gegenstand 1 und den Beleuchtungsanordnungen 3, 4 und betrachtet die Seitenwand in unterschiedlichen Richtungen, die mit den Pfeilen R1, R2, R3 angedeutet sind. Wenn der Beobachter in die Richtung R2 blickt, sieht er die Karosserie-seitenwand unter einem Glanzwinkel von  $45^\circ$ , wodurch die Farbe abgemustert werden kann. Eine Direktblendung durch die gegenüberliegende Beleuchtungsanordnung 3 wird wegen der Abschirmung beispielsweise durch die nicht dargestellten Lamellen verhindert. Durch die schräge Lichteinstrahlung schattet der Beobachter B das Sehfeld nicht ab.

Wenn der Beobachter B in die Richtung R1 sieht, so bildet sich wegen des kleinen Glanzwinkels die Beleuchtungsstruktur, das heißt die Struktur der Leuchten ab, wodurch Oberflächenfehler und Struktureffekte der Karosserieoberfläche erkannt werden können. Durch Betrachtung in die Richtung R3 kann der Beobachter B weitere Oberflächeneffekte, zum Beispiel den Flopp, erkennen.

Wenn gewünscht, kann somit eine Abmusterung sowohl nach Farbe als auch nach Oberflächen- und Strukturfehlern durchgeführt werden, wobei der Beobachter sich bei der Abmusterung in senkrechter Ausrichtung zwischen dem Gegenstand und der Beleuchtungsanordnung befindet.

In Fig. 2 ist der Raum nach Fig. 1 im Schnitt dargestellt, wobei hier zusätzlich zu den seitlichen Beleuchtungsanordnungen 3, 4 eine Beleuchtungsanordnung 7 an der Decke und eine Beleuchtungsanordnung 8 am Boden vorgesehen ist. Durch eine solche zusätzliche

Beleuchtungsanordnung 7, 8 können insbesondere Oberflächenfehler im Dachbereich und im unteren Bereich der Karosserie besser erkannt werden, wobei dies ebenso für die Motorhaube und den Kofferraumdeckel bzw. niedrigliegende horizontale Flächen gilt.

Die Beleuchtungsanordnung 7 besteht entweder aus tiefstrahlenden Deckenleuchten mit kleinem Abstrahlungswinkel oder aus Deckenleuchten, die ein- oder beidseitig das Licht schräg abstrahlen und vorteilhafterweise aus Richtungen senkrecht von unten und in einem Winkelbereich um diese Richtung abgeschirmt sind. In den Fign. 5 und 6 ist schematisch eine Beleuchtungsanordnung 7 für die Decke dargestellt, wobei die Abstrahlrichtung ebenfalls  $45^\circ$  zu den Oberflächen des Gegenstandes 1 liegt. In Fig. 6 wird die Deckenbeleuchtung 7 auch zur Betrachtung der oberen Seitenflächen verwendet. Die Beleuchtungsanordnung 8 am Boden besteht aus Bodenleuchten, die ein- oder beidseitig das Licht schräg abstrahlen, und sind vorteilhafterweise aus Richtungen senkrecht von oben und in einem Winkelbereich um diese Richtung abgeschirmt. Die Leuchten der Beleuchtungsanordnung am Boden sind zweckmäßigerweise quer zur Oberfläche des Gegenstandes 1 angeordnet.

In einem anderen Ausführungsbeispiel sind die Beleuchtungsanordnungen 7, 8 an der Decke und am Boden durch Spiegel ersetzt, die am Boden und an der Decke angeordnet sind, und die die Beleuchtungsgeometrie der seitlichen Beleuchtungsanordnungen 3, 4 widerspiegeln. Gegebenenfalls können die Beleuchtungsanordnungen 7 und 8 auch weggelassen werden, wobei dann die seitlichen Beleuchtungsanordnungen 3, 4 ihre Funktion übernehmen.

In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel mit zu Fig. 1 unterschiedlicher Geometrie dargestellt, wobei hier die seitlichen Beleuchtungsanordnungen 3, 4 lediglich an gegenüberliegenden langgestreckten Seitenwänden vorgesehen sind. Der Gegenstand 1, zum Beispiel die Karosserie, befindet sich dabei auf einem Transportband 9, wobei hier im wesentlichen die Seitenflächen des Gegenstandes abgemustert werden. Eine solche Anordnung ist beispielsweise auch als Montagebeleuchtung geeignet.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 4 dargestellt, wobei die Beleuchtungsanordnung 4 in die Beleuchtungsanordnung 4.1 und 4.2 und entsprechend die Beleuchtungsanordnung 3 in die Beleuchtungsanordnung 3.1 und 3.2 aufgeteilt sind. Dabei strahlen jeweils die Leuchten 5 der Beleuchtungsanordnung 4.1 und 4.2 bzw. 3.1 und 3.2 in Strahlrichtungen 6 ab, die senkrecht aufeinanderstehen, aber beide im Winkel von etwa  $45^\circ$  zur senkrechten Fläche des Gegenstandes 1 liegen. Bei dieser Anordnung kann die Abmusterung rund um den Gegenstand durchgeführt werden, wobei die senkrechten Flächen aus jeweils zwei Richtungen nacheinander oder gleichzeitig beleuchtet werden können, um bei gleichzeitiger Beleuchtung richtungsabhängige Farbeffekte zu vermindern und bei getrennten Beleuchtungen alle Effekte erkennbar zu machen.

Es ist durchaus möglich, daß die senkrechten Beleuchtungsanordnungen 3, 4 aus Leuchten bestehen, die, in horizontaler Ebene gemessen, beidseitig schräg, vorzugsweise unter  $\pm 45^\circ$ , abstrahlen und die aufgrund ihres optischen Systems oder durch eine entsprechende Lamellenanordnung gegen direkten Einblick aus Rich-

tung der Normalen der senkrechten Abmusterungsflächen abgeschirmt sind. In diesem Fall können durch Wechsel der Blickrichtung ebenfalls Strahlengänge mit und ohne Abbildung der Beleuchtungsstruktur verwirklicht werden, jedoch können Floppeffekte bei einer Metallic-Lackierung nicht mehr erkannt werden.

Bei den Beleuchtungsanordnungen 3, 4 ist die Trennung von Leuchte 5 und Abschirmvorrichtung durch die Lamellen 10 in Fig. 7 aufwendig und erschwert variable Lösungen, bei denen die Beleuchtungselemente modulartig zusammensetzbar sind. Außerdem ergeben sich relativ große Bautiefen, die nachteilig sind. Daher sollen speziell angepaßte Leuchten verwendet werden, die im folgenden beschrieben werden.

Die geometrische Bedingung für die Dimensionierung des optischen Systems einer Leuchte 5 ergibt sich aus der Betrachtung von Probelichtstrahlen, deren Verlauf im optischen System berücksichtigt wird. Eine Leuchte 5 mit einem solchen Strahlengang ist in Fig. 8 dargestellt. Die Leuchte 5, die im Querschnitt gezeigt ist, besteht aus einem einachsigen gekrümmten Reflektor 11, der im Ausführungsbeispiel parabolisch ausgebildet ist, aber auch elliptisch sein kann, oder durch Polygonzüge zusammengesetzt ist, und aus einer langgestreckten Lampe 12, beispielsweise eine Leuchtstofflampe, wobei der Reflektor 11 das Licht der Leuchtstofflampe 12 in Ebenen quer zur Lampenachse bündelt. Die Hauptstrahlungsrichtung der Leuchte 5 wird durch den Pfeil 17 angedeutet, wobei die Hauptstrahlungsrichtung 17, wie oben beschrieben, im Winkel von etwa  $45^\circ$  zu den senkrechten Seitenflächen des abzumusternden Gegenstandes 1 liegt. Um die Blickrichtung des Beobachters B gegen die Abstrahlung der

Leuchte 5 abzuschirmen, ist über die gesamte Höhe der Leuchte 5 vorzugsweise in der senkrechten Symmetrieebene des Reflektors 11 vor der Lampe 12 eine Blende 13 angeordnet. Dabei wird die Tiefe des Reflektors 11 auf die Breite und Position der Blende 13 so abgestimmt, daß bei einem gegenüber der Hauptstrahlrichtung 17 schrägen Einblick, vorzugsweise unter  $45^\circ$ , die Lampe 12 weder direkt noch nach Reflexion über die Oberfläche des Reflektors gesehen werden kann.

Die Dimensionierung des optischen Systems ist daher so durchzuführen, daß alle Lichtstrahlen in Richtung des schräg zur Hauptabstrahlrichtung 17 positionierten Beobachters entweder direkt von der Blende 13 odere nach Reflexion am Reflektor 11 aufgefangen werden. Dazu sind folgende Bedingungen einzuhalten, die anhand der Strahlengänge erläutert werden. Ein Lichtstrahl 16, der schräg zur Hauptstrahlrichtung 17 am vorderen Rand 11.1 in den Reflektor eintritt, muß vor dem hinteren Rand 13.1 der Blende 13 auf diese auffallen. Ein Lichtstrahl 15 aus gleicher Richtung wie der Lichtstrahl 16, der am vorderen Rand 13.2 der Blende 13 vorbei auf den Reflektor 11 trifft, wird dort reflektiert und muß auf die Blende 13 treffen. Ein Lichtstrahl 14 aus gleicher Richtung wie die Lichtstrahlen 15 und 16 trifft auf den vorderen Rand 11.2 des Reflektors 11, wird dort reflektiert und muß auf die Blende 13 auftreffen. Diese Strahlengänge sind in Fig. 8 dargestellt. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, daß aus den beschriebenen Richtungen der Reflektor immer in der Farbe der Blende - also dunkel - erscheint, daß also weder die Leuchtdichte der Lampe noch die in den Reflektor eindringende Umgebungshelligkeit in die Richtungen 14, 15, 16 strahlen.

Bei strukturierten oder facettierten Oberflächen des Reflektors 11 weiten sich die Lichtstrahlen in Lichtbündel auf, so daß die Blende 13 dann zu vergrößern ist, bis sämtliche Lichtstrahlen von der Blende 13 erfaßt sind.

Bei Erfüllung der angegebenen Bedingungen ist aus der jeweiligen Beobachtungsrichtung ein Einblick auf die Oberflächen der Lampe 12 weder direkt noch nach Reflexion über die Reflektoroberfläche nicht mehr möglich.

Die Oberflächen der Blende 13 müssen einerseits so gestaltet sein, daß der von der Lampe direkt auffallende Lichtstrom eine geringe Helligkeit in Richtung des schräg zur Hauptstrahlrichtung 17 befindenden Beobachters bewirkt, andererseits aber eine gute Qualität der Abmusterung gestatten. Dies ist gegeben, wenn beide Seiten der Blende 13 absorbierend ausgeführt und im Falle der Farbabmusterung farbneutral, zum Beispiel schwarz oder grau, gestaltet werden. Um eine gleichmäßige Helligkeitsverteilung auf der Oberfläche der Blende 13, die vom Beobachter abgewandt ist, zu bewirken, ist in einem anderen Ausführungsbeispiel diese mit einem lichtabsorbierenden Verlaufsraster versehen, das in lampennahen Bereichen stärker ausgeführt ist. Ein solches Absorptionsraster 18 ist in Fig. 13 ausgeführt. Dabei ist die linke Seite der Zeichenebene die, die der Lampe 12 zugewandt ist.

In Fig. 9 ist eine weitere Leuchte 5 im Schnitt dargestellt, bei der zwei Lampen 12 zur Vergrößerung des abgestrahlten Lichtstroms eingesetzt sind. Die Lampen

12 sind zur noch besseren Entblendung durch ein quer zur Blende 13 angeordneten Reflektor 19 abgedeckt.

5 In Fig. 10 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Leuchte 5 mit Strahlengängen dargestellt, wobei hier die Blende 13 im Gegensatz zu den Fign. 8 und 9 bis zur vorderen Abschlußkante des Reflektors 11 reicht.

10 Es zeigt sich, daß bei schrägem Einblick in die Leuchte 5 aus Richtungen außerhalb der Hauptstrahlrichtung 17 sich für beide Seiten des Reflektors 11 unterschiedliche Abschirmungen ergeben. Diese Verhältnisse sind in Fig. 10 dargestellt, wobei die einen Einblick simulierenden Probelichtstrahlen 20 nach 15 Reflexion an der in der Zeichenebene oberen Reflektorseite auf die absorbierende Blende 13 treffen, während Probelichtstrahlen 21 aus gleicher Richtung auf die Lampe 12 treffen und somit aufleuchten. Probelichtstrahlen 22, die an der vorderen Kante 11.1 20 des Reflektors 11 vorbeigehen, treffen auf die Blende 13 und bleiben dunkel. Somit ist eine Entblendung für die vom Beobachter B weiter entfernte, und in der Zeichenebene obere Reflektorhälfte günstiger als für die dem Beobachter zugewandte, in der Zeichenebene 25 untere Reflektorhälfte. Diese Erkenntnis ist in den Fign. 11 und 12 berücksichtigt, in denen parallel zu der Blende 13 in der einen Reflektorhälfte weitere Blenden 23 angeordnet sind, die beispielsweise die Lichtstrahlen entsprechend Lichtstrahl 21 in Fig. 10 30 abschirmen. Ihre Tiefe kann so ausgebildet sein, daß der Lichtstrahl 22 als Grenze dient. Die weiteren Blenden 23, die parallel zur Mittenblende 13 ausgerichtet sind, um die Abstrahlung des Reflektors 11 möglichst wenig zu behindern, können entsprechend 35 Fig. 12 an ihrem der Lampe 12 zugewandten Ende abge-

knickt sein, um ihre Standfestigkeit zu erhöhen. Vorzugsweise ist die der Lampe zugewandte Seite des abgeknickten Teils 24 der Lamellen 23 reflektierend, insbesondere hochglänzend gestaltet, wodurch der Leuchtenwirkungsgrad maximiert wird. Auch die Mittenblende 13 kann entsprechend abgeknickt sein.

In einem weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel sind alle Blenden 13, 23 keilförmig, mit ihrem breiteren Ende zur Lampe hin gerichtet, ausgebildet, die den Vorteil großer mechanischer Stabilität besitzen.

Für die Frage der Oberflächen gilt für die weiteren Blenden das gleiche wie für die Mittenblende 13, allerdings können die der Lampe zugewandten Seiten der Blenden 23 reflektierend, insbesondere hochglänzend ausgeführt sein.

In der Figur 14 ist eine weitere Maßnahme zur Optimierung der Lichtabstrahlung der Leuchten 5 dargestellt. Bei den langgestreckten Lampen 12 bezieht sich die Bündelung des Reflektors 11 immer auf Ebenen quer zur Lampenachse. Eine weitere Optimierung durch Bündelung der Lichtstrahlen auch in vertikalen Ebenen kann erreicht werden, wenn durch an sich bekannte lichtabsorbierende Lamellen oder parabolgekrümmte gerichtet reflektierende Lamellen, die parallel zueinander quer zur Lampenachse vor dem Reflektor oder im Reflektorinnenraum angeordnet sind. Um besonders viel Licht auf die Karosserie zu richten, können solche Lamellen auch schräg bei gleichzeitiger Ausrichtung quer zur Lampenachse angeordnet sein. Dies ist auch vorteilhaft bei über Kopf senkrecht angeordneten Leuchten, deren nutzbarer Lichtstrom nach unten ge-

richtet ist. Die Lamellenwirkung kann durch als prismatische Scheiben realisiert oder ergänzt werden, wie sie in Fig. 14 dargestellt sind. Die Scheiben 25 sind in dieser Ausführungsform gekrümmt direkt vor der Lampe 12 zwischen Lampe und Blende 13 über die gesamte Höhe angeordnet. Im oberen Teil von Fig. 14 ist der Schnitt der Leuchte 5 und im unteren Teil die Seitenansicht dargestellt. Die Scheiben 25 können mit quer zur Lampenachse verlaufenden, auf der der Lichtaustrittsfläche zugewandten Seite angeordneten dreieckigen Prismen versehen sein, vorzugsweise mit einem spitzen Winkel von  $120^\circ$ , weil diese die Lichtverteilung quer zur Lampenachse nicht stören.

In Fig. 15 sind zwei Leuchten 5 nebeneinander angeordnet, wobei ihre Hauptstrahlrichtung wiederum  $45^\circ$  zu den Seitenflächen des abzumusternden Gegenstandes 1 beträgt. Bei Ausleuchtung großer Flächen werden, wie in Fig. 1 dargestellt, eine Vielzahl von derartigen Leuchten 5 als Modulleuchten nebeneinander aufgestellt. Um Absorptionsverluste an den Außenflächen der Leuchten 5 auf ein Minimum zu reduzieren, sind an den seitlichen Außenflächen der Leuchtengehäuse gerichtet reflektierende Reflektoren 26 angeordnet, die sozusagen die Fortsetzung des Innenreflektors 11 der Leuchte 5 bildet. Diese Reflektoren 26 können zumindest teilweise in die Gehäuseform integriert werden.

Wenn jedoch wie bei der Farbabmusterung Reflexe der Umgebung unterdrückt werden sollen, sind vorzugsweise die Flächen 26 farbneutral und Licht absorbierend, zum Beispiel schwarz oder grau, ausgeführt.

In den Figuren 11 und 12 ist zur Verbesserung der Abschirmung in der dem Beobachter zugewandten Reflek-

torhälfte eine Mehrzahl von Blenden 23 angeordnet, wodurch die Entblendung erheblich verbessert wird, jedoch auch der Leuchtenwirkungsgrad vermindert wird. In Fig. 16 ist somit in Weiterführung des Gedankens der Entblendung, aber mit verbessertem Leuchtenwirkungsgrad eine weitere Ausführungsform der Leuchte 5 dargestellt, mit der zusätzlich die Bautiefe der gesamten Beleuchtungsanordnung verringert werden kann. Dabei ist die dem Beobachter zugewandte Reflektorhälfte "abgeschnitten", und die Leuchte 5 besteht aus einem bogenförmigen Reflektor 27, der wie der Reflektor 11 kontinuierlich geformt sein kann oder sich durch ebene ode gekrümmte Streifen zusammensetzt und dessen Oberfläche hochglänzend oder zur Erhöhung der Gleichmäßigkeit der Lichtabstrahlung leicht strukturiert sein kann, wobei sich an das im Querschnitt bogenförmige Teil ein im wesentlichen kreisbogenförmiges Reflektorteil 28 anschließt und die Lampe 12 in diesem im Querschnitt kreisbogenförmigen Teil 28 aufgenommen wird. An das Ende des kreisbogenförmigen Teils 28 schließt sich die Blende 13 an, die gleichzeitig die Begrenzungsfläche nach außen darstellt. Das im Querschnitt kreisbogenförmige Reflektorteil 28 stellt dabei einen lichtsammelnden Reflektor dar, der das Licht mit der Wirkung einer kleinen Grundstreuung des Systems jedoch kleineren Wirkungsgrads in die Lampe zurückschickt oder aber das Licht um die Lampe herum leitet mit der Wirkung einer größeren Grundstreuung und eines höheren Wirkungsgrades. Das Reflektormaterial ist dabei vorzugsweise hochglänzend mit möglichst hohem Reflektionsgrad der gerichteten Reflektion.

In Fig. 16 ist eine Leuchte 5 mit einer asymmetrischen Lichtverteilung, die auf der dem Beobachter

zugewandten Seite scharf abgeschnitten ist und auf der dem Beobachter abgewandten Seite beliebig breit strahlen darf, mit verschiedenen Strahlengängen dargestellt. Die Probelichtstrahlen aus der Richtung 29 erfüllen die gewünschten Abschirmbedingungen, indem sie auf die Blende 13, die entsprechend der Blende in den vorhergehenden Ausführungsbeispielen ausgebildet ist, treffen. Die Richtung der Probelichtstrahlen liegt außerhalb der durch die von der Lampe 12 stammenden Lichtstrahlen bestimmten Lichtverteilung 30 des Reflektors 1. Ein direkter Einblick auf die Lampe 12 aus Richtungen, denen die Außenseite der Blende 13 zugewandt ist, ist nicht möglich. Das Reflektorteil 28 sammelt das Lampenlicht und reflektiert es in die Lampe, so daß sich deren mittlere Leuchtdichte erhöht. In diesem Fall bleibt die Grundstreuung, die sich aus der Größe der Lampe 12 ergibt, erhalten.

In Fig. 18 und Fig. 19 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem das Reflektorteil 28 einen größeren Abstand zur Lampe 12 aufweist, wodurch die Lampe 12 optisch vergrößert wird. In diesem Fall ist das im Querschnitt teilkreisförmige Reflektorteil 28 so geformt, daß Lichtstrahlen 31, die in einem gewissen Bereich hinter der Lampe 12, und Lichtstrahlen 32, die vor der Lampe 12 auf das Reflektorteil 28 treffen, nach Spiegelung auf die Lampe 12 gelangen. Dadurch wird die Lampe 12 scheinbar vergrößert und eine größere Grundstreuung des Reflektors erzielt. Da die Lichtstrahlen nicht in die Lampe zurückgespiegelt und somit nicht absorbiert werden können, besitzt dieser Reflektor einen hohen Wirkungsgrad. Die Form des bogenförmigen Reflektorteils 27 wird zweckmäßigerweise so bestimmt, daß eine geschlossene Ausleuchtung zwischen 31 und 32 entsteht, und vorzugsweise

so, daß alle Lichtstrahlen am Anfangspunkt 13.2 der Blende vorbeigespiegelt werden. Das halbkreisförmige Reflektorteil 28 wiederum wird vorzugsweise so weit um die Lampe herum angeordnet und über die Blende 13 hinausgezogen, daß die Blende 13 von der Lampe 12 nicht bestrahlt wird. Die Endkante 13.1 der Blende 13 kann beliebig im Schatten des Reflektortteils 28 angeordnet werden, sollte aber unmittelbar an ihn anschließen.

10 In Fig. 19 ist ein anderer Strahlengang dargestellt, und es wird die Abblendwirkung für die Lichtstrahlen 33, 34 und 35 gezeigt. Diese Lichtstrahlen berühren zwar das im Querschnitt teilkreisförmige Reflektorteil 28, werden aber ohne auf die Lampe 12 zu treffen wieder aus dem Reflektorteil 28 hinausgeführt, so daß die Probeflichtstrahlen nicht die Leuchtdichte der Lampe 12 annehmen können. Die dunklen Probeflichtstrahlen 33, 34, 35 liegen außerhalb des Lichtbündels 36.

20 Es kann zusätzlich eine Blende senkrecht auf die Fläche des Reflektortteils 28 zwischen diesem und der Lampe 12 vorgesehen werden, damit der Strahlengang innerhalb des lichtsammelnden Reflektortteils 28 unterbrochen wird. Durch lichtabsorbierende Eigenschaften der Zusatzblende wird die Entblendung der Leuchte 5 weiter verbessert.

30 Die Leuchten 5 sind vorzugsweise zumindest näherungsweise quer zur Hauptstrahlungsrichtung 17 mit Abschlußscheiben abgeschlossen, um störende Reflexionen an der Oberfläche der Abdeckscheiben zu vermeiden. Vorzugsweise sind solche Abschlußscheiben nichtstreuend ausgeführt. Um weiche Übergänge zwischen den

35

Lichtverteilungen benachbarter Leuchten zu erreichen, kann es günstig sein, die Abschlußscheiben leicht streuend auszuführen. In Sonderfällen kann eine starke Streuung gewählt werden, wenn die Blendungsbegrenzung von weniger wichtiger Bedeutung ist.

In Fig. 17 ist eine Mehrzahl von Leuchten 5 entsprechend den Figuren 16, 18, 19 angeordnet, die schräg aneinandergereiht sind, wobei ihre Hauptstrahlrichtung 17 im Winkel von  $45^\circ$  zur Abmusterungsfläche ausgerichtet sind. Es ist zu erkennen, daß die Bautiefe d nur durch "eine" Reflektorhälfte bestimmt ist und dadurch klein ist. Es sind zwei Ausführungsformen, mit und ohne Abdeckscheibe A, dargestellt.

In Fig. 20 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leuchte dargestellt, bei der die Blende 13 weggelassen ist, wodurch die Abblendeigenschaften vermindert sind und die Umgebung sich im Reflektor spiegeln kann. Das Licht der Lampe 12 wird innerhalb des lichtabstrahlenden Bündels 37 abgestrahlt, während die gestrichelt gezeichneten Lichtstrahlen dunkel bleiben. Es kann sinnvoll sein, eine entsprechende Leuchte spiegelsymmetrisch an das Reflektorteil 28 oder 27 anschließen zu lassen und für eine Deckenbeleuchtung zu verwenden, um eine beidseitige Lichtabstrahlung zu erreichen.

Derartige Leuchten sind besonders für Deckenleuchten geeignet, die seitlich neben der Karosserie bzw. den Abmusterungsflächen angeordnet sind, so die Reflexion der Umgebungshelligkeit nicht stört. Sie sind weiterhin für Beleuchtungen günstig, in denen die Farbmusterung von untergeordneter Bedeutung ist oder keine Rolle spielt.

In Fig. 21 ist eine weitere Ausführungsform für eine Leuchte 5 im Querschnitt dargestellt, die für die seitliche Beleuchtungsanordnung 3, 4 in Fig. 1 verwendbar ist, wenn die Farbabmusterung von untergeordneter oder keiner Bedeutung ist. Es ist ein zu einer Symmetrieebene 38 symmetrisch gestalteter Reflektor 39, 40 vorgesehen, wobei jeweils ein ebenes Reflektorteil 39 in einem Winkel von etwa  $75^\circ$  zur Symmetrieebene 38 angeordnet ist, an das sich ein leicht gekrümmtes Reflektorteil 40 anschließt. Auf bzw. in der Symmetrieebene ist eine wiederum langgestreckte Lampe 12 angeordnet, die quer zur Symmetrieebene 38 von einer, auf der der Lampe 12 zugewandten Seite hochglänzend ausgeführten Blende 41 abgedeckt ist.

In der Fig. 21 sind die Spiegelungen der Lampe 12 und der Blende 41 als virtuelle Lichtquellen  $12'$ ,  $12''$  und als virtuelle Blende  $41'$  dargestellt. Das Reflektorteil 40 reflektiert einen Grenzstrahl 42, der zunächst an der Blende 41 und dann am Reflektorteil 39 abgebildeten Lampe 12, d.h. der virtuellen Lampe  $12''$ , in Richtungen größer als ein Abblendwinkel 43 von  $30$  bis  $40^\circ$  zur Symmetrieebene 38. Die Breite des Reflektors 39, 40 ist so gewählt, daß die Lampe 12 und sämtliche Abbildungen  $12'$ ,  $12''$  erst unter Winkeln größer als der Abblendwinkel 43 sichtbar werden.

Die Leuchte 5 nach Fig. 21 ist besonders für die Fehlererkennung an glänzenden Karosserien bei gleichzeitiger schräger und damit schattenarmer Beleuchtung des Arbeitsfeldes und insbesondere von bewegten Arbeitsfeldern an Transportbändern geeignet. Auch sind sie vorteilhaft als Bodeneinbauleuchten senkrecht zur Transportrichtung und als Deckenleuchten einsetzbar. Sie können je nach erforderlicher Beleuchtungsstärke

eng nebeneinander und auch im Abstand angeordnet sein.

Als Lampen 12 werden vorzugsweise Leuchtstofflampen verwendet, die eine geeignete spektrale Lichtverteilung aufweisen. Solche Lampen sollten möglichst ähnlich zu der vergleichenden natürlichen Lichtquelle, üblicherweise Tageslicht, sein. Die Eignung von Leuchtstofflampen ist dann gegeben, wenn ihr sogenannter Metamerieindex größer als 0,7 ist. Nachteilig bei solchen Lampen ist ihr starker Lichtstromabfall mit der Lebensdauer. Daher ist ein Regelkreis und eine Dimmvorrichtung vorgesehen, über die die Lampen im gedimmten Zustand betrieben werden können und die den Abfall, der mit der Lebensdauer zunimmt, erfaßt und an den Regelkreis meldet, wodurch die Dimmung zurückgenommen wird. Über die Dimmvorrichtung kann auch ein bestimmtes Beleuchtungsstärkeprofil für eine Mehrzahl von Leuchten eingestellt werden, das für eine zu inspizierende Fläche vorteilhaft ist.

Alle beschriebenen Leuchten können so ausgebildet sein, daß mehrere Reflektoren bzw. optischen Systeme parallel direkt oder mit Abstand nebeneinander in einem Gehäuse angeordnet sind.

Weiterhin können alle Leuchten bzw. Reflektoren so, zum Beispiel jeweils spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet werden, daß sie für eine Abstrahlung von  $\pm 45^\circ$  geeignet sind, wodurch eine gleichmäßige Ausleuchtung insbesondere für die Montage, zum Beispiel auf Fließbändern, erzielt wird.

In der obigen Beschreibung wird bei den Lampen 12 von "langgestreckten" Lampen, d.h. linienförmigen Lampen,

5 gesprochen. Unter diesen Begriff sollen auch im wesentlichen punktförmige Lampen mit entsprechenden Reflektoren fallen, die linienförmig angeordnet sind. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die Lichtverteilungen nicht nur in einer Ebene, zum Beispiel der waagerechten, zu bündeln, sondern in allen räumlichen Richtungen.

10 Die oben beschriebenen Leuchte 5 können auch für Farbabmusterungen und Oberflächensinspektionen insbesondere für kleine Proben, zum Beispiel im Labor, verwendet werden, wobei dann nicht notwendig ist, daß der Beobachter sich zwischen Gegenstand bzw. Probe und Leuchten bewegen kann.

15 Beispielsweise kann die Probe unter einem Winkel von  $45^\circ$  beleuchtet werden und der Beobachter betrachtet die Probe von einer allgemeinen Beobachtungsrichtung von  $0^\circ$ . Dabei bleibt auch bei leichten Abweichungen von der Beobachtungsrichtung die Probe für den Beobachter aufgrund der oben beschriebenen Lichtverteilungskurve, die einen starken cut-off aufweist, dunkel, d.h. es gibt eine Direktblendung. Dabei können  
20 die Leuchten von oben oder seitlich auf waagerecht, in einem schrägen Winkel oder senkrecht angeordnete Proben, vorzugsweise unter einem Winkel von  $45^\circ$ , strahlen und der Beobachter betrachtet entsprechend die Probe aus einer Richtung senkrecht zur Probe mit für die Inspektion zugelassenen Winkelabweichungen.  
25

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur visuellen Inspektion der Oberflächenbeschaffenheit von Abmusterungsflächen größerer Abmessung, insbesondere lackierten Karosserien oder Flächen,  
5 dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Leuchtelemente (3,4,5) in fester Zuordnung zu der Abmusterungsfläche (1) vorgesehen sind, deren Hauptstrahlrichtung (6,17) jeweils in schrägem Winkel zur Abmusterungsfläche (1) verläuft, wobei die Leuchtelemente (3,4,5) mit Abschirmungen (11,13,28,41) versehen sind,  
10 die in einer Richtung zwischen Hauptstrahlrichtung (6,17) und der Richtung (R2) auf die Abmusterungsfläche zu wirksam sind, derart, daß zumindest bei Beobachtung der Abmusterungsfläche aus Winkeln nahe der Richtung (R2) der Normalen auf diese keine leuchtenden Teile der Leuchtelemente gespiegelt werden.  
15 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmungen (11,13,28,41) für die Leuchtelemente (3,4,5) so ausgebildet sind, daß Strahlen, die aus Richtungen der Normalen der Abmusterungsfläche (1) und ~~in einem~~  
25 Winkelbereich um diese Normalen herum auf Leuchtelemente treffen, entweder direkt oder nach Reflexion an den Leuchtelementen (3,4,5) zugeordneten lichtlenkenden Reflektoren auf lichtabsorbierende Blenden treffen.  
30
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtelemente (3,4,5)  
35 eine Fläche überdecken, die mindestens so groß

ist wie die insgesamt abzumusternde Fläche (1).

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtelemente  
5 (3,4,5) in einem Winkel von etwa  $45^\circ$  auf die  
Abmusterungsflächen (1) strahlen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Abmusterungsflä-  
10 chen (1) und die Leuchtelemente (3,4,5) im we-  
sentlichen senkrecht mit Abstand zueinander an-  
geordnet sind, und daß die Beobachungsposition  
(B) sich in dem Raum zwischen Abmusterungsfläche  
(1) und den Leuchtelementen befindet.
- 15 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß zusätzlich im wesentlichen waage-  
rechte Abmusterungsflächen vorgesehen sind und  
daß die Fläche oberhalb der Abmusterungsflächen  
20 (1) als Decke und/oder die Fläche unterhalb der  
Abmusterungsflächen (1) als Boden mit Spiegeln  
versehen sind, in denen sich die seitlichen  
Leuchtelemente (3,4,5) abbilden.
- 25 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtelemente  
als langgestreckte Leuchten (5) mit lichtlenken-  
dem Reflektor (11,27,28,39,40) und mindestens  
einer parallel zur Reflektorachse angeordneten  
30 Lampe (12) ausgebildet sind, wobei der Reflektor  
die Strahlung in Ebenen quer zur Lampenachse  
bündelt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
35 dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung als

vor den Leuchtelementen (5) schräg angeordneten Lamellen (10) ausgebildet ist.

- 5           9.    Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu der  
Hauptstrahlrichtung (17) des Reflektors (11,27)  
in Richtung auf die mindestens eine Lampe eine  
scheibenförmige erste lichtabsorbierende Blende  
10       (13) derart angeordnet ist, daß unter schrägen  
Winkeln zur Hauptstrahlrichtung (17) auf den  
Reflektor (11,27) auftreffende Lichtstrahlen von  
der Blende (13) direkt oder nach Reflexion an  
der Reflektoroberfläche aufgefangen werden.
- 15       10.   Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß zumindest in einem Teil des Re-  
flektors (11) parallel zur ersten Blende (13)  
mindestens eine weitere, vorzugsweise mehrere  
lichtabsorbierende Blenden (23) angeordnet sind.
- 20       11.   Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß quer zur Lampenachse  
im Reflektorinnenraum oder vor dem Reflektor  
Lamellen oder transparente Scheiben (25) mit  
25       prismatischen Strukturen angeordnet sind.
- 30       12.   Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß eine Blende (19,41)  
quer zur Hauptabstrahlungsrichtung (17) vor der  
Lampe (12) angeordnet ist.
- 35       13.   Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor der  
Leuchte (5) aus einem ersten Reflektorteil (27),  
das das Licht der mindestens einen Lampe (12) in

- einer Hauptstrahlrichtung (17) bündelt, einem in der Nähe der Lampe und teilweise um diese herum angeordneten zweiten lichtsammelnden Reflektorteil (28) und einer dem ersten Reflektorteil (27) gegenüberliegenden absorbierenden und/oder Lichtstreuenden Blende (13), die im wesentlichen parallel zur Hauptstrahlrichtung (17) ausgerichtet ist, besteht, wobei erstes Reflektorteil und zweites Reflektorteil ineinander übergehen und die Blende anschließend an das zweite Reflektorteil (28) zwischen diesem und der Lichtaustrittsfläche angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Reflektorteil (28) in unmittelbarer Nähe um die mindestens eine Lampe herum angeordnet ist, derart, daß der wesentliche Teil des Lichts der Lampe auf diese reflektiert wird.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Reflektorteil (28) direkt auf der Lampe (12) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Reflektorteil (28) mit Abstand zu der mindestens einen Lampe (12) angeordnet ist, derart, daß ein wesentlicher Teil des Lichts der Lampe in den an diese unmittelbar anschließenden Raum gespiegelt wird.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtelemente mittels punktförmiger Lampenanordnungen realisierbar sind.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtelemente in Winkeln von  $\pm 45^\circ$  zur senkrechten und/oder waagerechten Abmusterungsfläche strahlen.
- 5
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten jeweils einen symmetrisch gestalteten Reflektor aus zwei ebenen, hinter der Lampe angeordneten und je-
- 10
- weils schräg auf diese zulaufenden Reflektorteilen (39) und sich an diese am lampenfernen Ende anschließenden leicht gekrümmten Reflektorteilen (40) aufweisen, wobei vor der mindestens einen Lampe ein quer zur Symmetrieebene (38) des Reflektors angeordneten einseitig hochreflektierenden Blende (41) angeordnet ist.
- 15
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß sich an der Decke und/oder Boden zu den seitlichen Leuchtelementen (3,4) unterschiedliche Leuchtelemente (7,8) befinden.
- 20
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten mit einer Dimmvorrichtung verbunden sind, mit der ein Beleuchtungsprofil der Beleuchtungsanordnung (3,4) einstellbar ist.
- 25
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Dimmvorrichtung Bestandteil eines Regelkreises mit Sensoren zur Messung der Leuchtdichte der Lampen (12) ist, wobei die Lampen so gedimmt werden, daß unabhängig von der
- 30

betriebsdauerbedingten Abnahme der Lichtausbeute  
der Lampen der Lampenlichtstrom konstant bleibt.

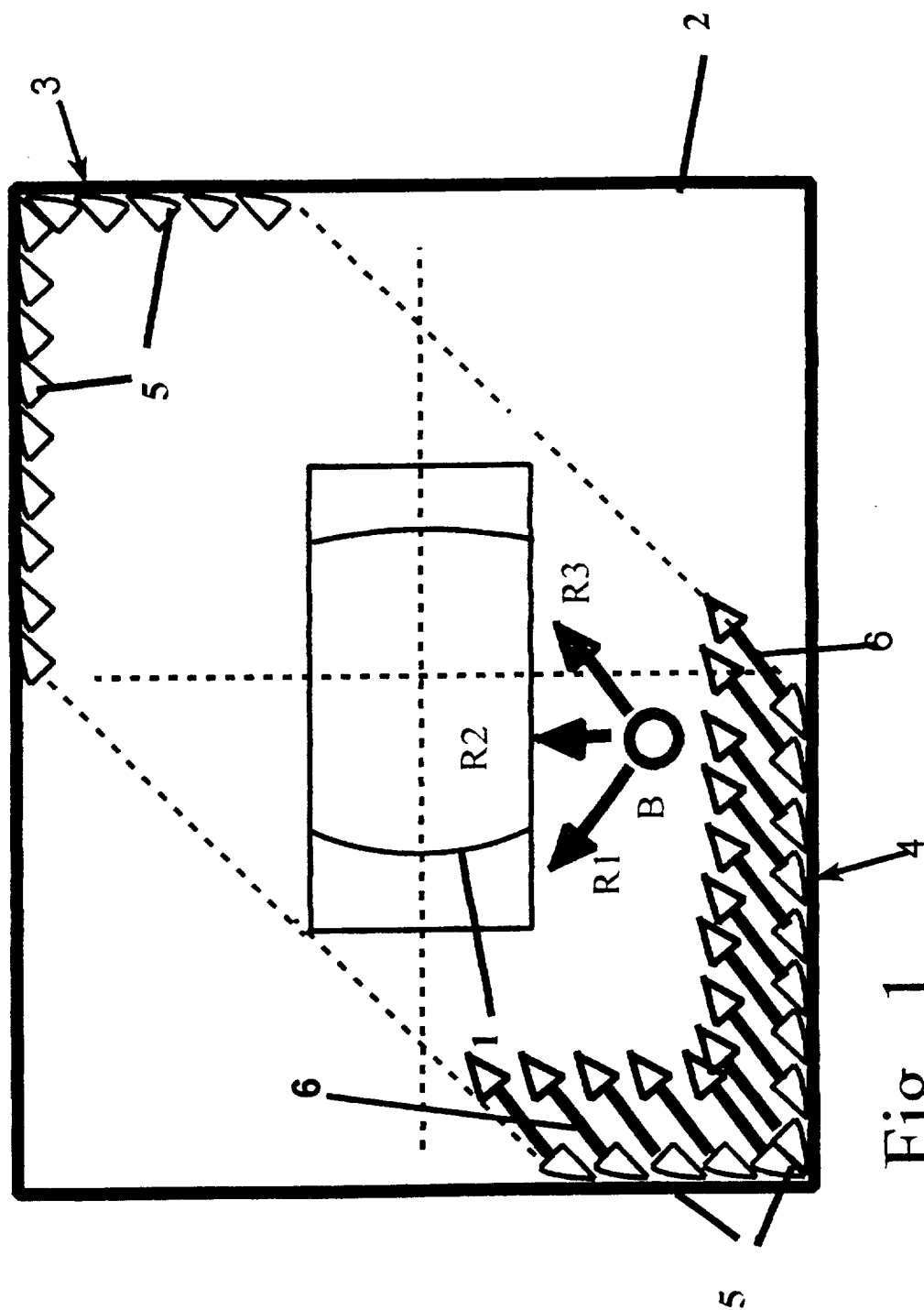
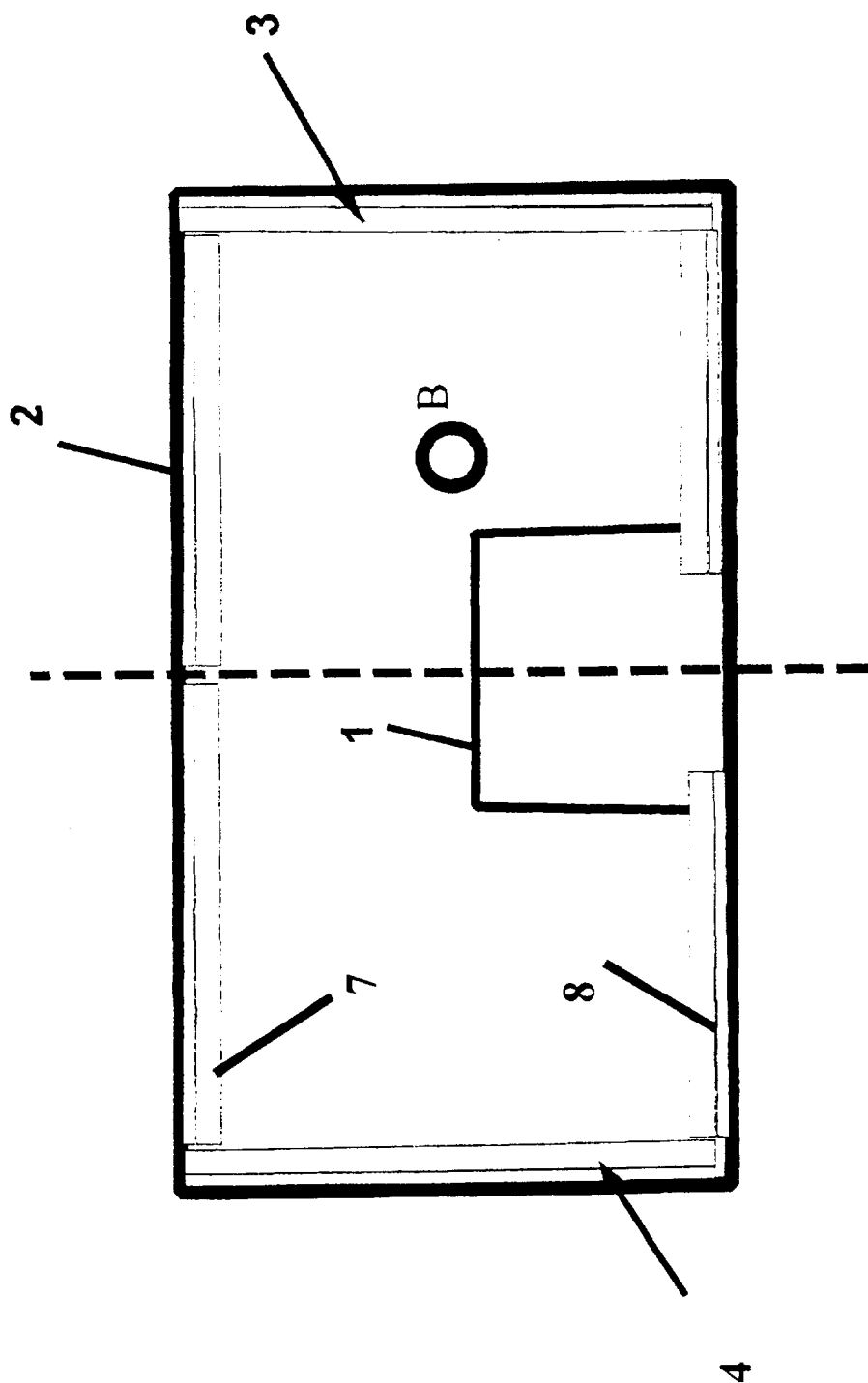


Fig. 1



**Fig. 2**

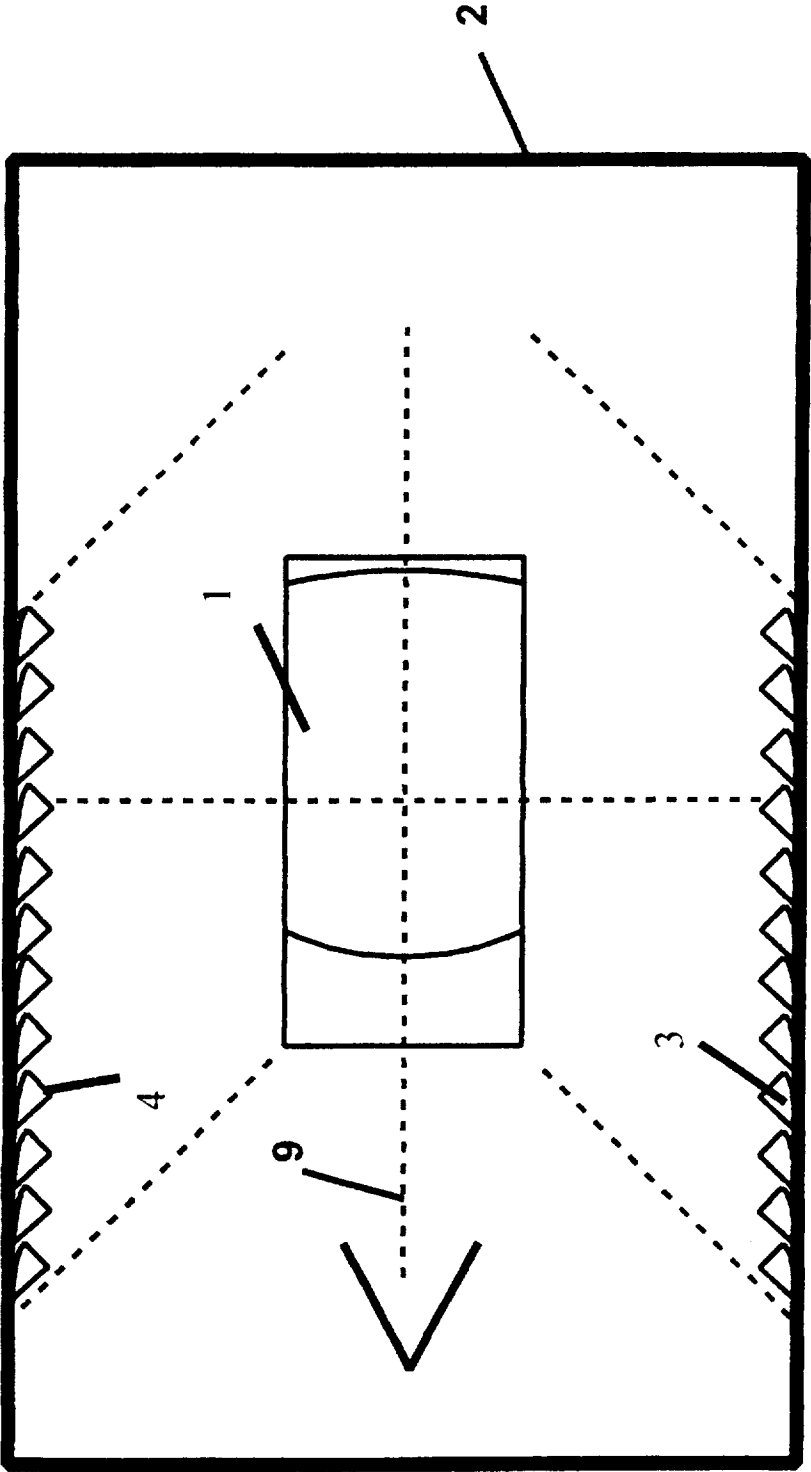


Fig. 3

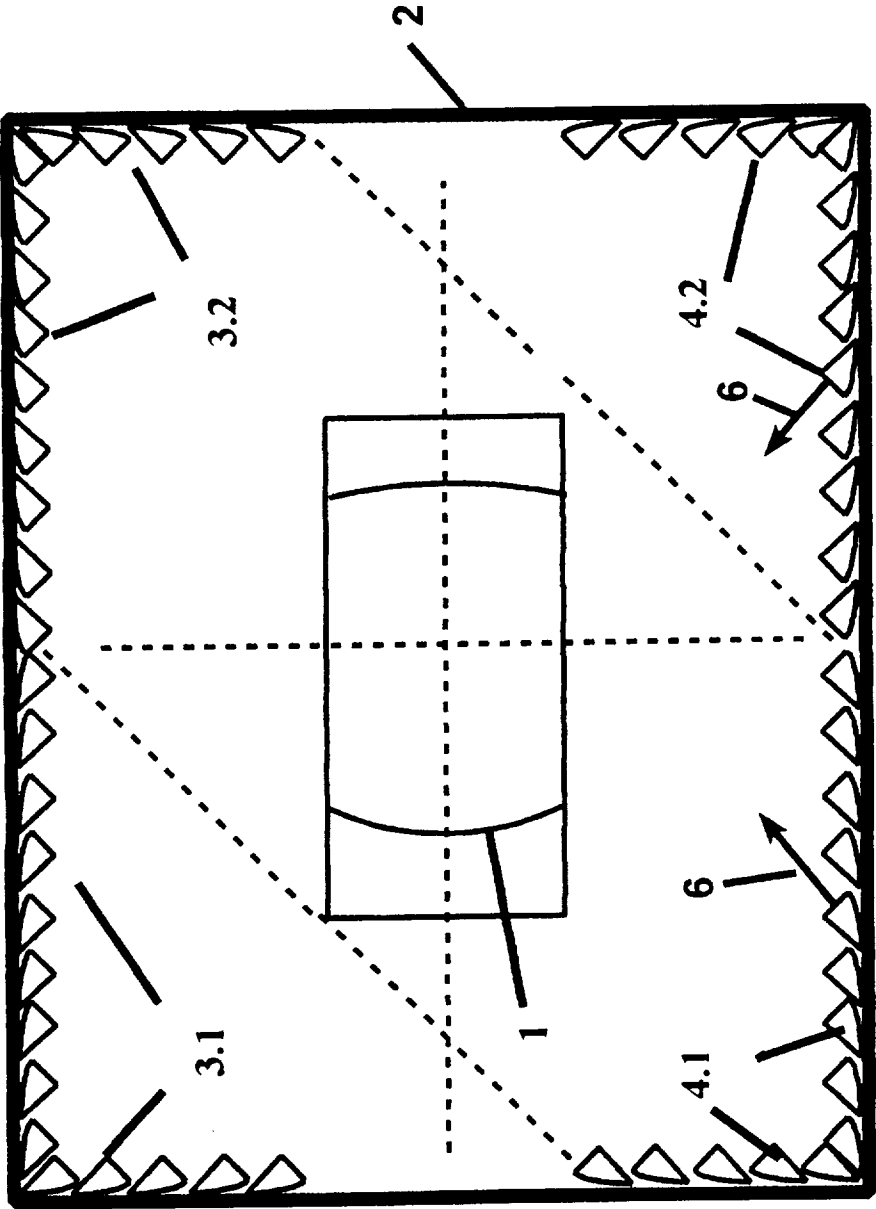


Fig. 4

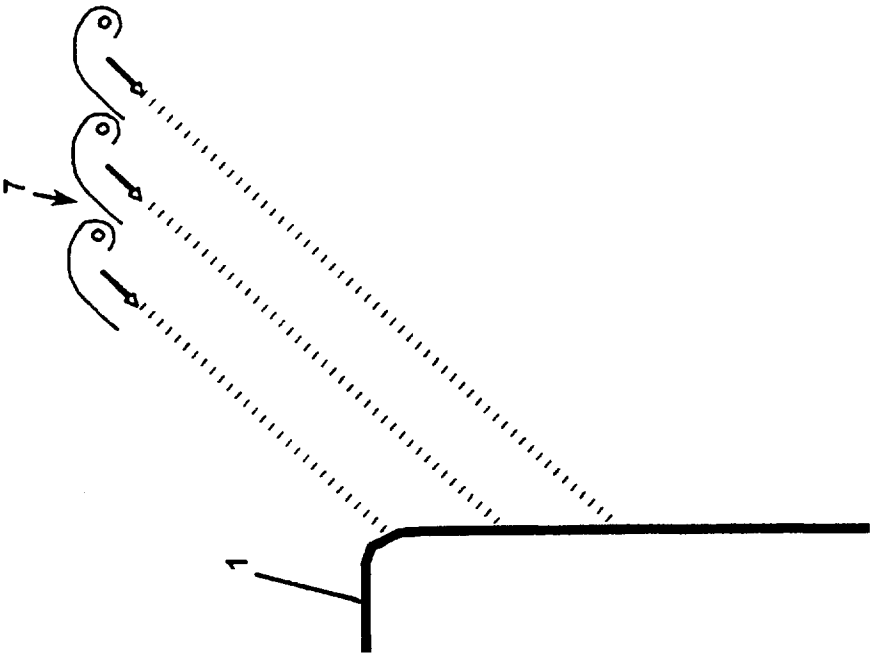


Fig. 6

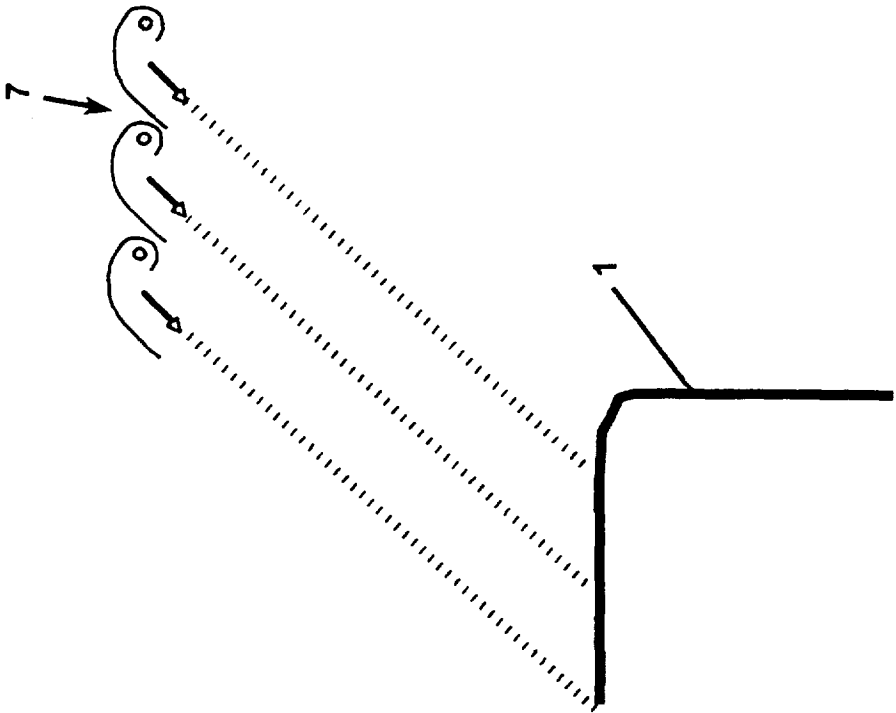
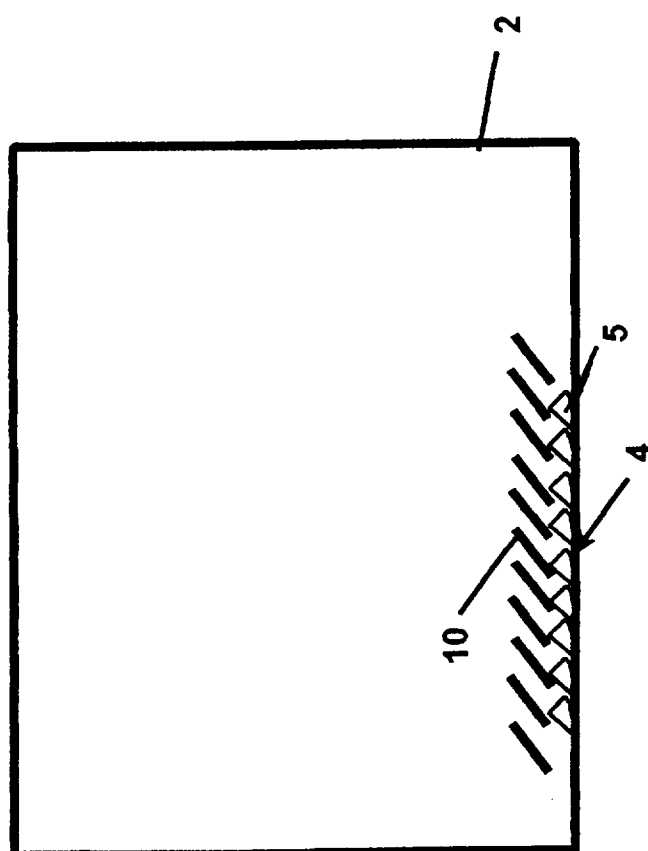
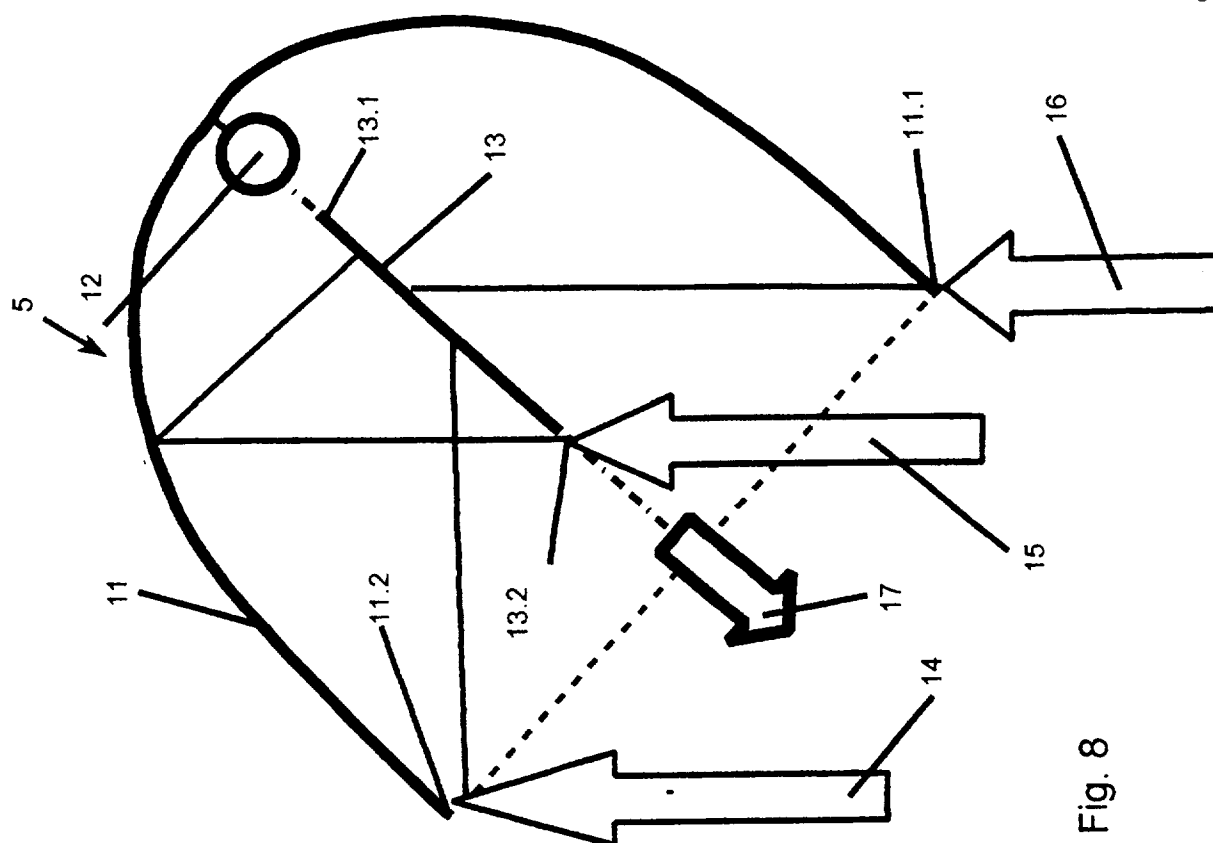


Fig. 5



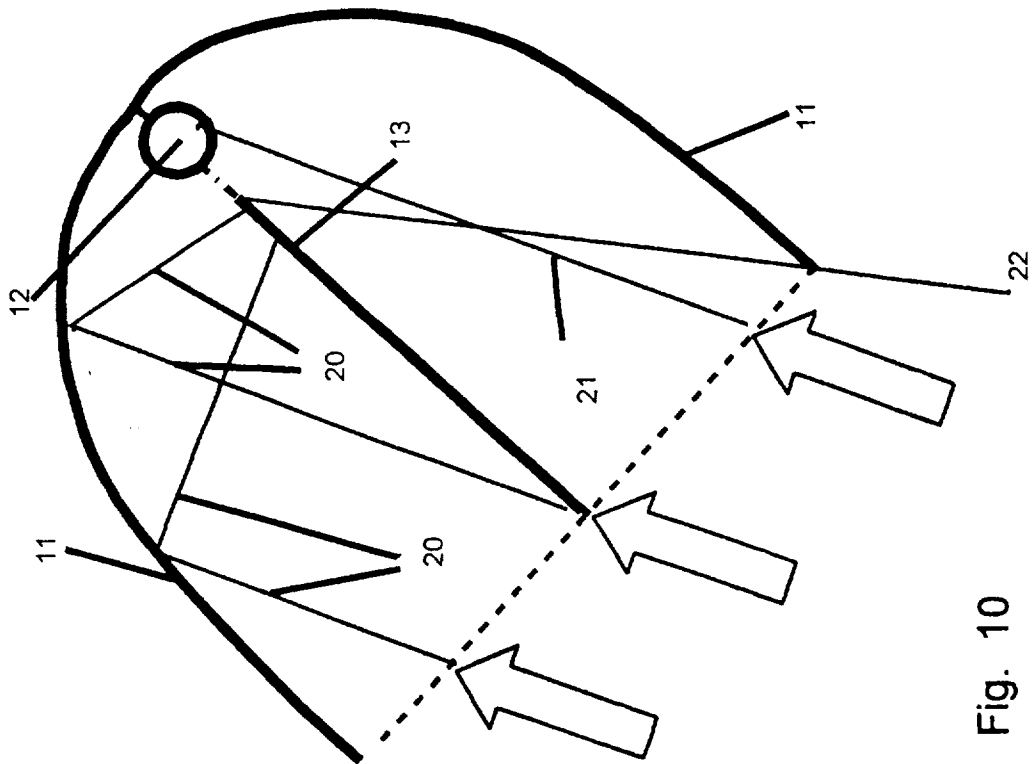


Fig. 10

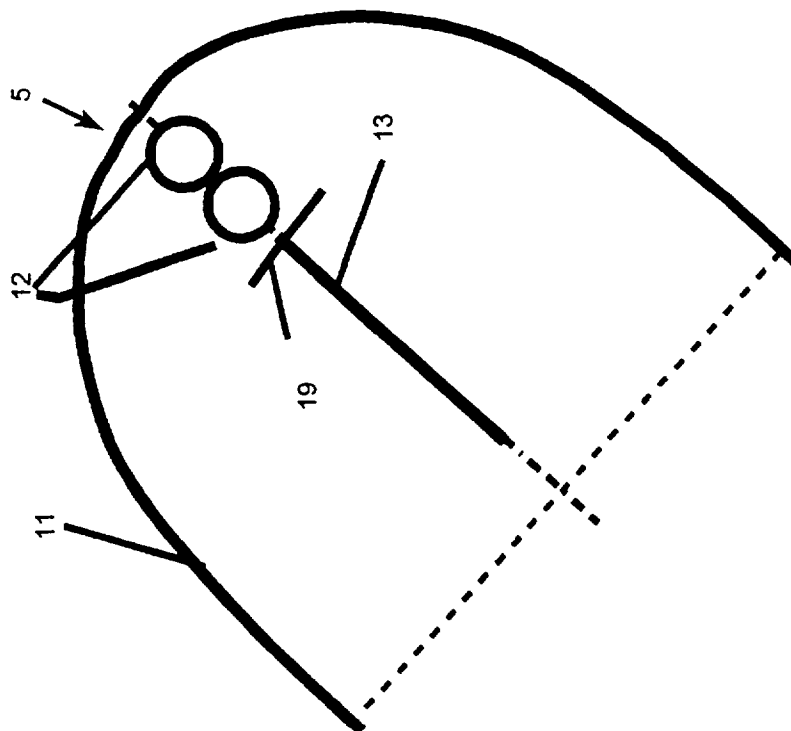


Fig. 9

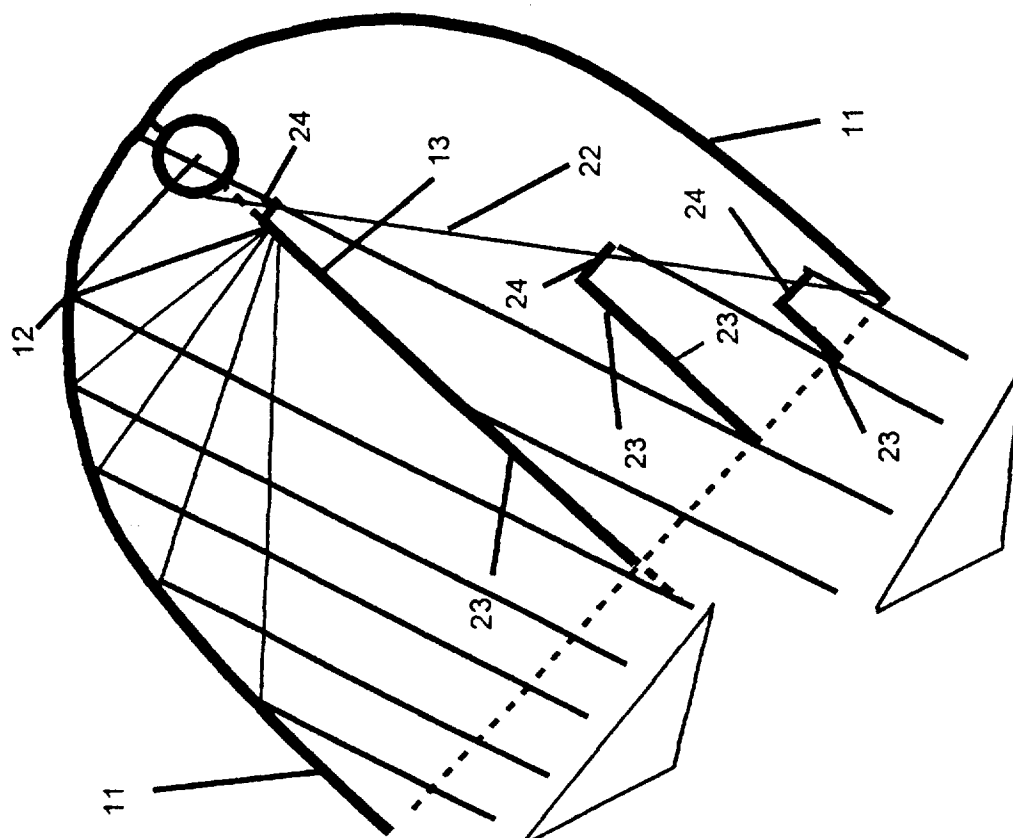


Fig. 11

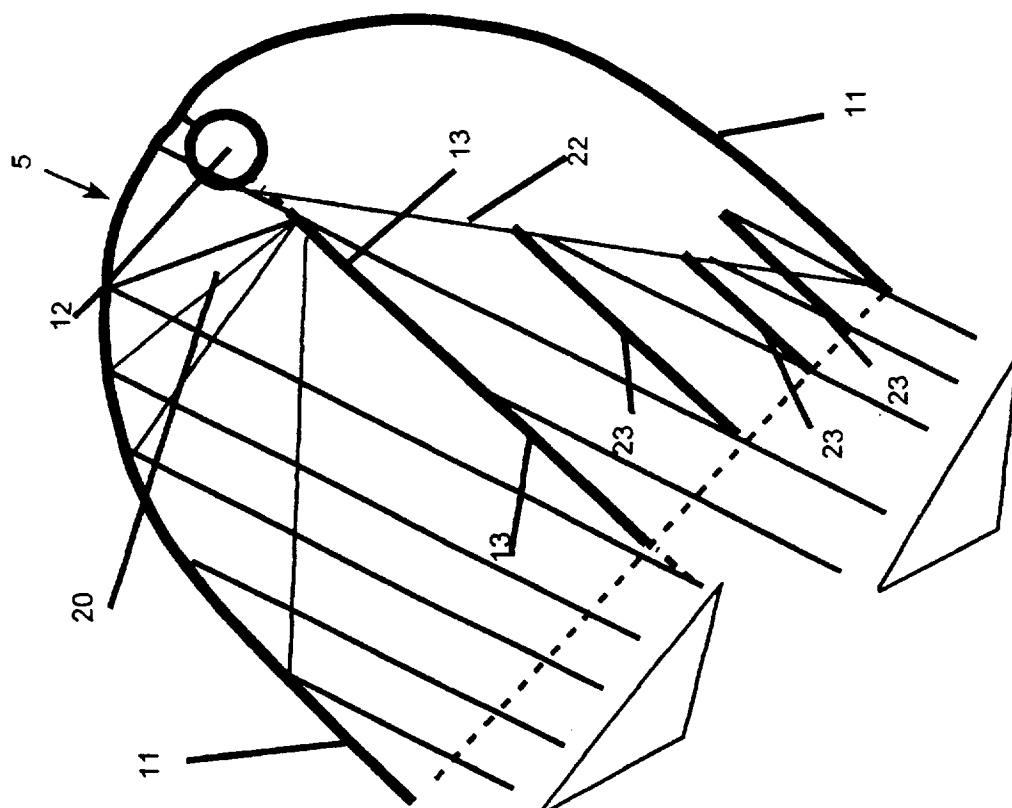
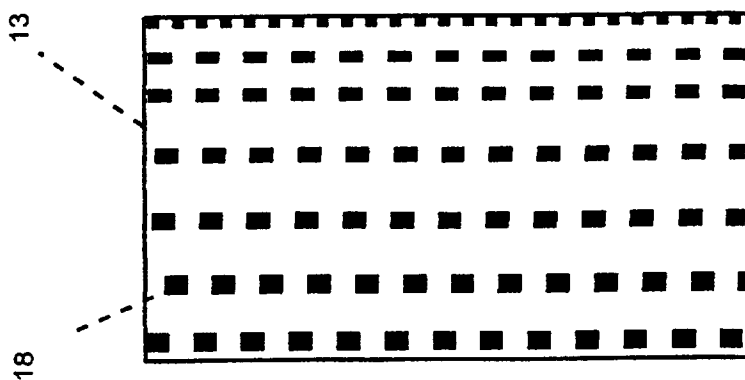
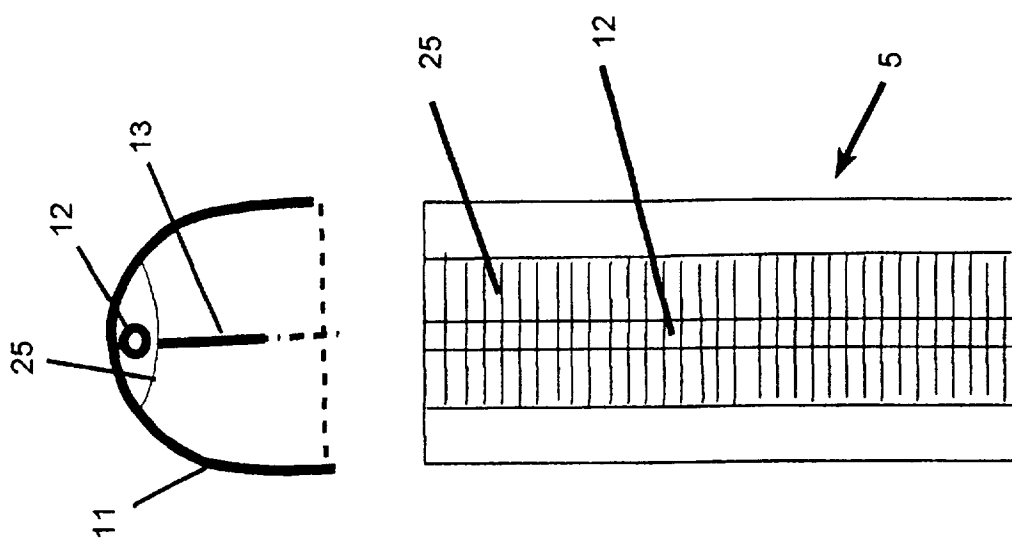
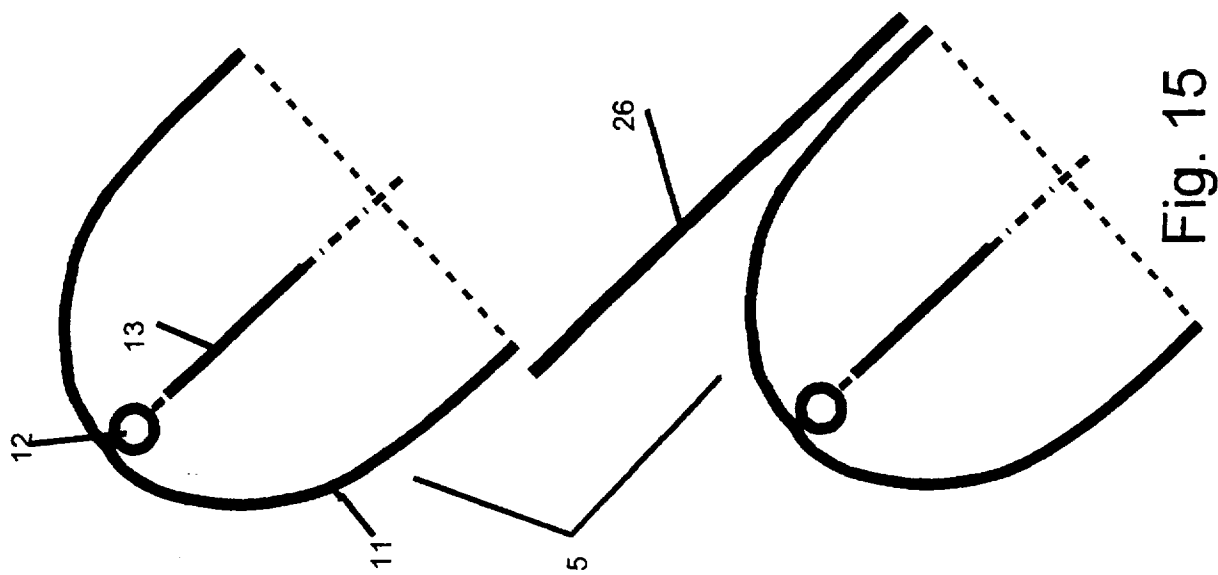


Fig. 12



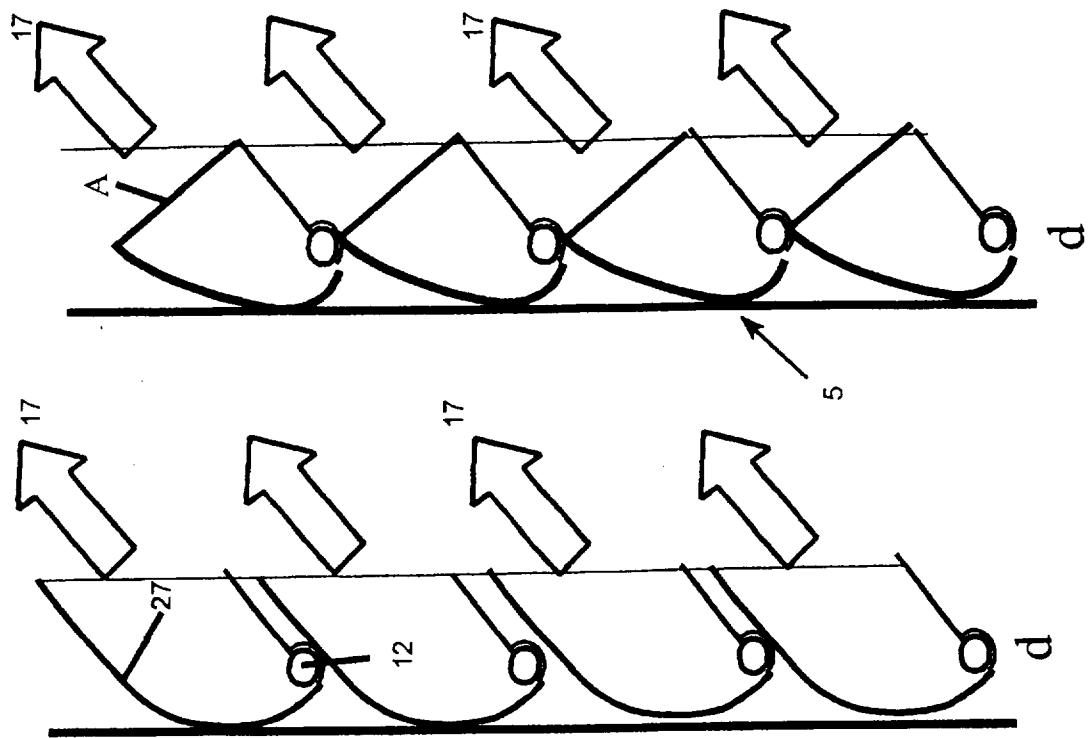


Fig. 17

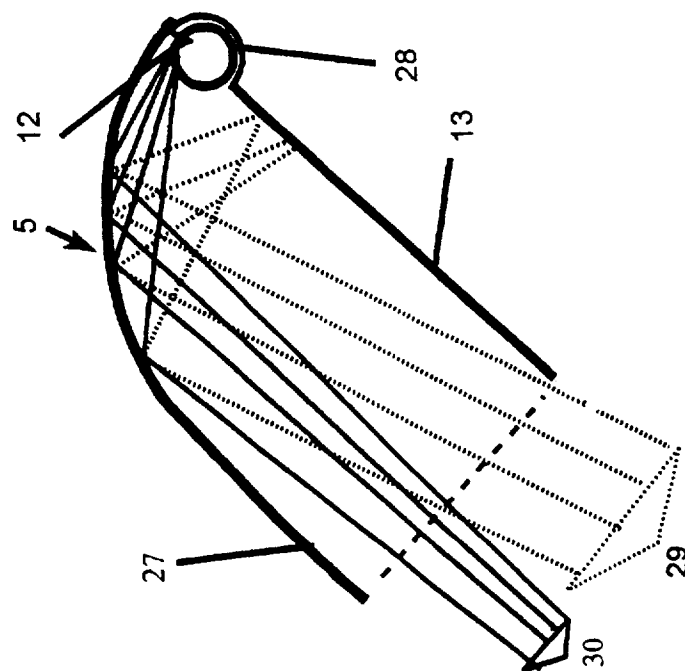


Fig. 16

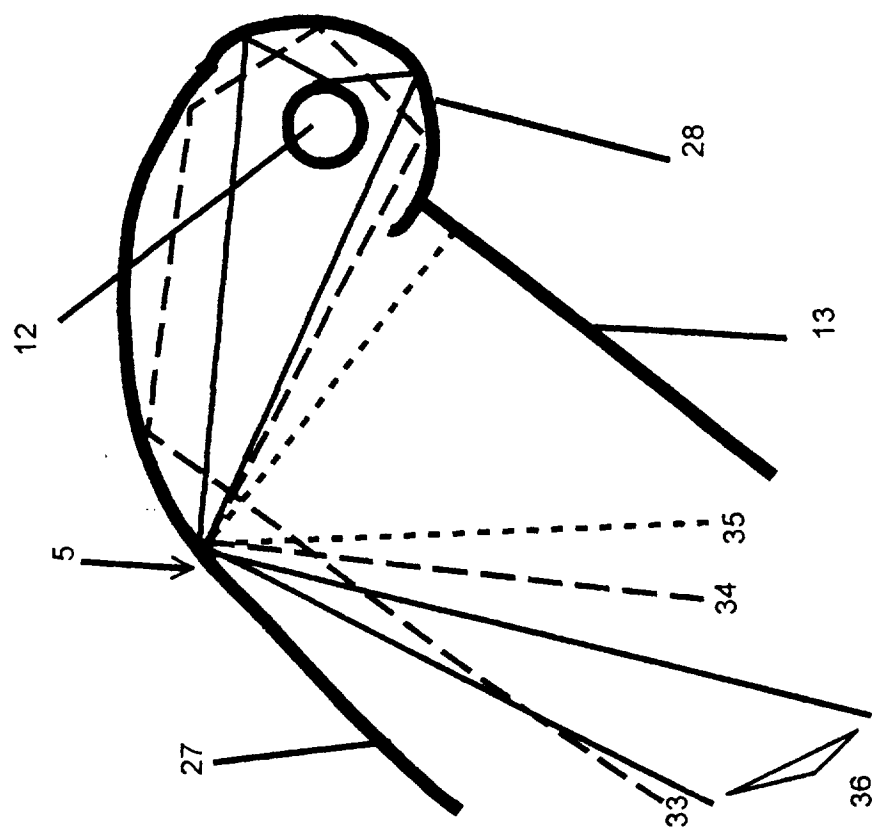


Fig. 19

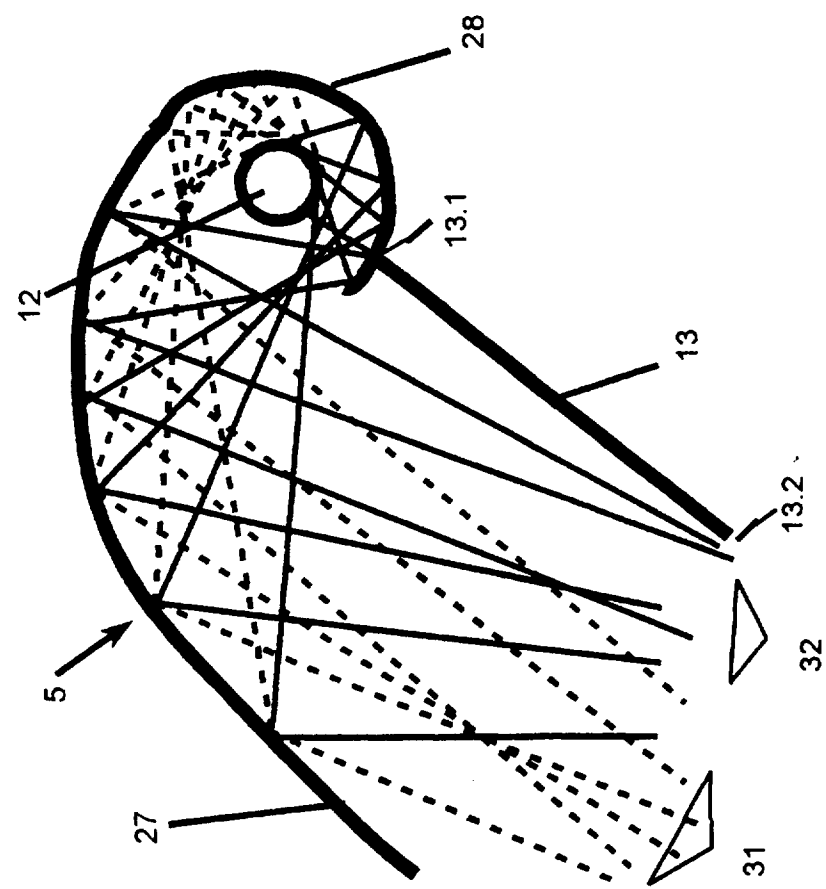


Fig. 18

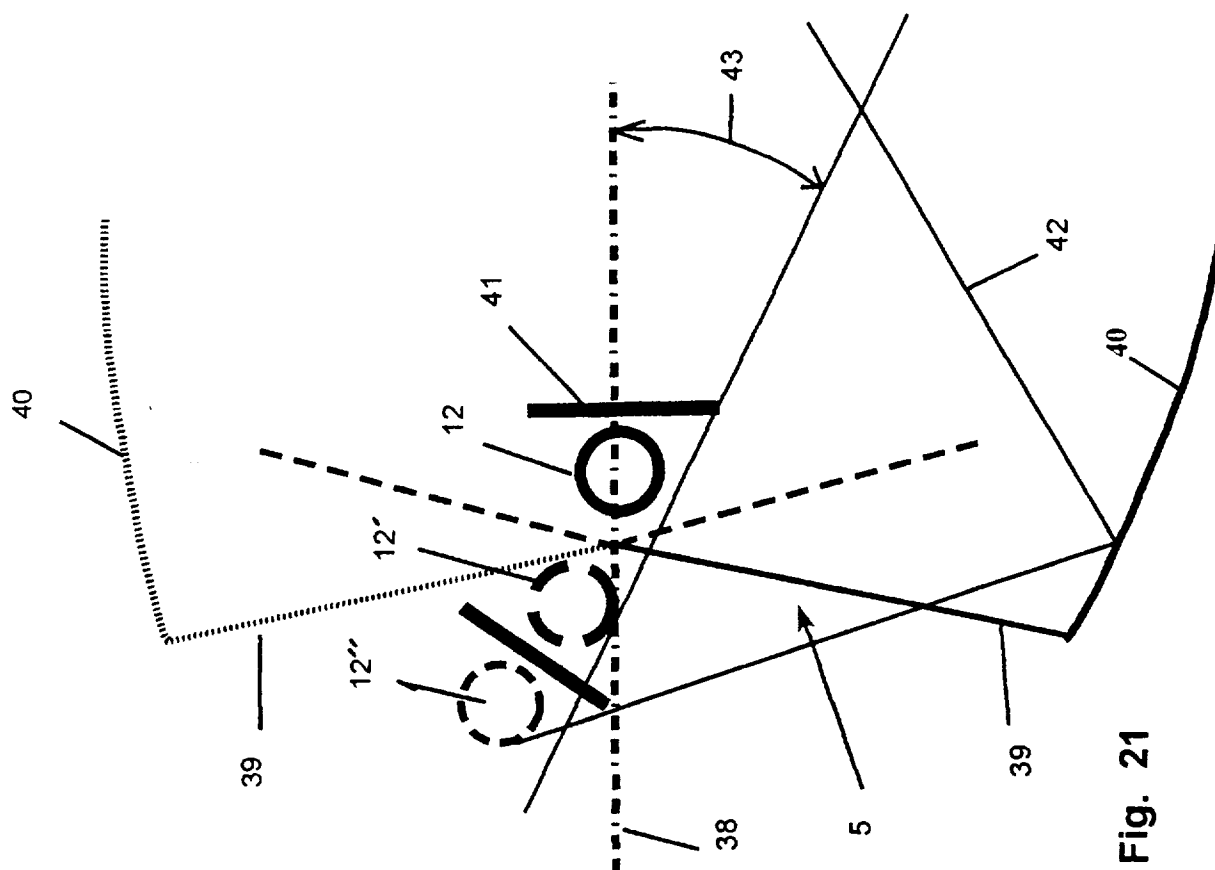


Fig. 21

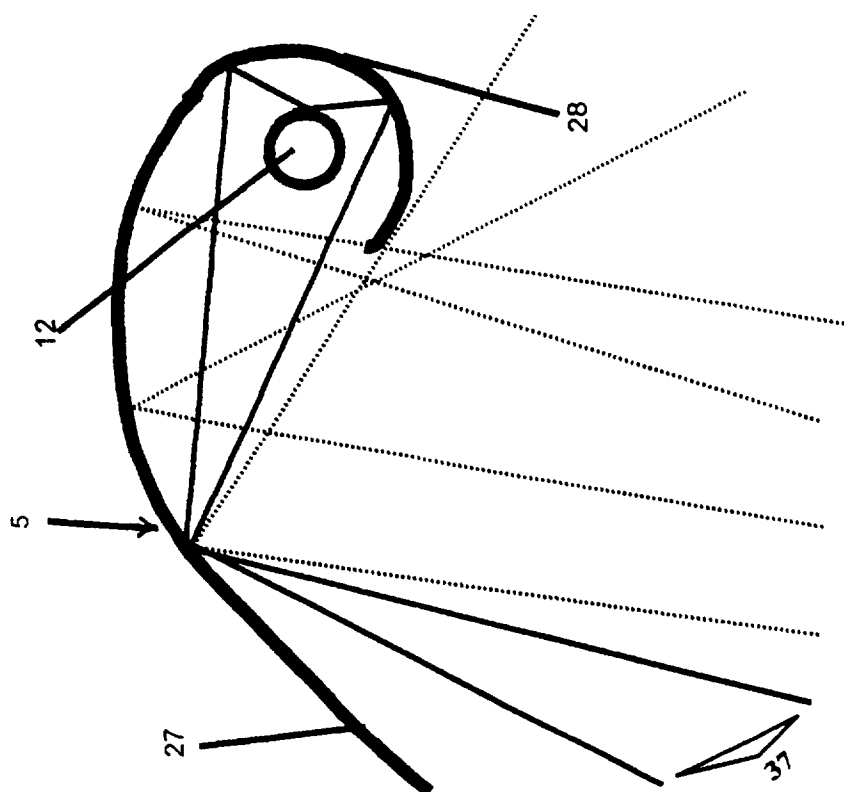


Fig. 20

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01870

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G01N21/88

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01N G01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                        | Relevant to claim No. |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y        | US 5 414 518 A (D. YAZEJIAN) 9 May 1995<br>see column 1, line 10 - column 2, line 27<br>see column 3, line 46 - column 4, line 45;<br>figures 3-6         | 1, 12, 17             |
| A        | ---                                                                                                                                                       | 3-5, 18               |
| Y        | GB 2 173 299 A (HAJIME INDUSTRIES LTD) 8<br>October 1986<br>see page 2, line 125 - page 3, line 35<br>see page 3, line 104 - line 107; figures<br>4B, 6   | 1, 12, 17             |
| A        | ---                                                                                                                                                       | 1, 3-5, 17            |
|          | DE 38 13 239 A (DAIMLER-BENZ<br>AKTIENGESELLSCHAFT) 2 November 1989<br>see column 2, line 8 - column 3, line 64<br>see column 4, line 45 - line 63<br>--- |                       |
|          | -/--                                                                                                                                                      |                       |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 December 1997

Date of mailing of the international search report

11/12/1997

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Horak, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01870

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category <sup>2</sup> | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A                     | DE 195 34 145 A (MUSCO CORP.) 11 April 1996<br>see column 2, line 2 - column 4, line 17<br>see column 9, line 2 - column 10, line 32<br>---                       | 1,3-5,7,<br>17,18     |
| A                     | US 5 436 726 A (G. VENTURA ET AL.) 25 July 1995<br>see column 2, line 16 - column 3, line 41<br>see column 5, line 10 - column 6, line 2;<br>figures 1,3,4<br>--- | 1,3-5,18              |
| A                     | EP 0 286 994 A (DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT) 19 October 1988<br>see abstract<br>see column 6, line 21 - column 8, line 15;<br>figures 2,3<br>---              | 1,3-5,<br>17,18,21    |
| A                     | DE 40 12 372 A (VISION TOOLS BILDANALYSE SOFTWARE GMBH) 24 October 1991<br>see column 1, line 23 - column 2, line 63<br>-----                                     | 1,8                   |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/01870

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                                                                                                   | Publication<br>date                                                                          |
|-------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 5414518 A                              | 09-05-95            | NONE                                                                                                                         |                                                                                              |
| GB 2173299 A                              | 08-10-86            | JP 1771602 C<br>JP 4053376 B<br>JP 61232195 A<br>AU 591481 B<br>AU 5509886 A<br>CA 1250920 A<br>DE 3610416 A<br>US 4746212 A | 14-07-93<br>26-08-92<br>16-10-86<br>07-12-89<br>02-10-86<br>07-03-89<br>02-10-86<br>24-05-88 |
| DE 3813239 A                              | 02-11-89            | NONE                                                                                                                         |                                                                                              |
| DE 19534145 A                             | 11-04-96            | JP 8184567 A<br>US 5636024 A                                                                                                 | 16-07-96<br>03-06-97                                                                         |
| US 5436726 A                              | 25-07-95            | AU 2637795 A<br>WO 9532413 A<br>US 5675417 A<br>US 5572324 A<br>US 5583640 A                                                 | 18-12-95<br>30-11-95<br>07-10-97<br>05-11-96<br>10-12-96                                     |
| EP 0286994 A                              | 19-10-88            | DE 3712513 A<br>CA 1285331 A<br>ES 2059421 T<br>JP 1038638 A<br>JP 2578897 B<br>US 4918321 A                                 | 03-11-88<br>25-06-91<br>16-11-94<br>08-02-89<br>05-02-97<br>17-04-90                         |
| DE 4012372 A                              | 24-10-91            | NONE                                                                                                                         |                                                                                              |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01870

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G01N21/88

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01N G01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                           | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Y          | US 5 414 518 A (D. YAZEJIAN) 9.Mai 1995<br>siehe Spalte 1, Zeile 10 - Spalte 2, Zeile 27<br>siehe Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 45; Abbildungen 3-6                   | 1,12,17            |
| A          | ---                                                                                                                                                                          | 3-5,18             |
| Y          | GB 2 173 299 A (HAJIME INDUSTRIES LTD)<br>8.Oktober 1986<br>siehe Seite 2, Zeile 125 - Seite 3, Zeile 35<br>siehe Seite 3, Zeile 104 - Zeile 107;<br>Abbildungen 4B,6<br>--- | 1,12,17            |
|            | ---<br>-/--                                                                                                                                                                  |                    |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3.Dezember 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/12/1997

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Horak, G

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                                     |                    |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                           | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                  | Betr. Anspruch Nr. |
| A                                                    | DE 38 13 239 A (DAIMLER-BENZ<br>AKTIENGESELLSCHAFT) 2.November 1989<br>siehe Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 3, Zeile<br>64<br>siehe Spalte 4, Zeile 45 - Zeile 63<br>---                | 1,3-5,17           |
| A                                                    | DE 195 34 145 A (MUSCO CORP.) 11.April<br>1996<br>siehe Spalte 2, Zeile 2 - Spalte 4, Zeile<br>17<br>siehe Spalte 9, Zeile 2 - Spalte 10, Zeile<br>32<br>---                        | 1,3-5,7,<br>17,18  |
| A                                                    | US 5 436 726 A (G. VENTURA ET AL.) 25.Juli<br>1995<br>siehe Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 3, Zeile<br>41<br>siehe Spalte 5, Zeile 10 - Spalte 6, Zeile<br>2; Abbildungen 1,3,4<br>--- | 1,3-5,18           |
| A                                                    | EP 0 286 994 A (DAIMLER-BENZ<br>AKTIENGESELLSCHAFT) 19.Oktober 1988<br>siehe Zusammenfassung<br>siehe Spalte 6, Zeile 21 - Spalte 8, Zeile<br>15; Abbildungen 2,3<br>---            | 1,3-5,<br>17,18,21 |
| A                                                    | DE 40 12 372 A (VISION TOOLS BILDANALYSE<br>SOFTWARE GMBH) 24.Oktober 1991<br>siehe Spalte 1, Zeile 23 - Spalte 2, Zeile<br>63<br>-----                                             | 1,8                |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01870

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 5414518 A                                       | 09-05-95                      | KEINE                             |                               |
| GB 2173299 A                                       | 08-10-86                      | JP 1771602 C                      | 14-07-93                      |
|                                                    |                               | JP 4053376 B                      | 26-08-92                      |
|                                                    |                               | JP 61232195 A                     | 16-10-86                      |
|                                                    |                               | AU 591481 B                       | 07-12-89                      |
|                                                    |                               | AU 5509886 A                      | 02-10-86                      |
|                                                    |                               | CA 1250920 A                      | 07-03-89                      |
|                                                    |                               | DE 3610416 A                      | 02-10-86                      |
|                                                    |                               | US 4746212 A                      | 24-05-88                      |
| DE 3813239 A                                       | 02-11-89                      | KEINE                             |                               |
| DE 19534145 A                                      | 11-04-96                      | JP 8184567 A                      | 16-07-96                      |
|                                                    |                               | US 5636024 A                      | 03-06-97                      |
| US 5436726 A                                       | 25-07-95                      | AU 2637795 A                      | 18-12-95                      |
|                                                    |                               | WO 9532413 A                      | 30-11-95                      |
|                                                    |                               | US 5675417 A                      | 07-10-97                      |
|                                                    |                               | US 5572324 A                      | 05-11-96                      |
|                                                    |                               | US 5583640 A                      | 10-12-96                      |
| EP 0286994 A                                       | 19-10-88                      | DE 3712513 A                      | 03-11-88                      |
|                                                    |                               | CA 1285331 A                      | 25-06-91                      |
|                                                    |                               | ES 2059421 T                      | 16-11-94                      |
|                                                    |                               | JP 1038638 A                      | 08-02-89                      |
|                                                    |                               | JP 2578897 B                      | 05-02-97                      |
|                                                    |                               | US 4918321 A                      | 17-04-90                      |
| DE 4012372 A                                       | 24-10-91                      | KEINE                             |                               |