CH 635 981 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: A 01 M 29/00
E 01 F 7/00
G 02 B 5/136

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) 635 981

(21) Gesuchsnummer: 11813/78

(22) Anmeldungsdatum: 17.11.1978

(30) Priorität(en): 28.11.1977 DE 2753029

(24) Patent erteilt: 13.05.1983

(45) Patentschrift veröffentlicht: 13.05.1983

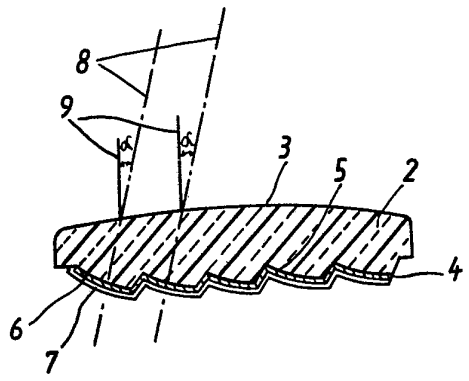
(73) Inhaber:
D. Swarovski & Co., Wattens (AT)

(72) Erfinder:
Dr. Kurt Schwab, Innsbruck (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwälte W.F. Schaad, V. Balass, E.E. Sandmeier, Zürich

(54) Wildwarnreflektor.

(57) Der Wildwarnreflektor besteht aus einer durchsichtigen Platte, wobei die der Lichteintrittsfläche (3) gegenüberliegende Fläche aus mehreren nebeneinanderliegenden Torusflächen (5) besteht und diese eine reflektierende Schicht (6) trägt. Die optischen Achsen (8) der Torusflächen können in einem Winkel zur Senkrechten (9) stehen. Der Wildwarnreflektor zeichnet sich durch einfache Bauart aus, ist gegenüber Witterungseinflüssen unempfindlich. Der Strahlungsverlauf lässt sich in einfacher Weise variieren. Die Herstellung erfolgt vorzugsweise mittels Spritzguss.



PATENTANSPRÜCHE

1. Wildwarnreflektor mit einer durchsichtigen Platte und einer reflektierenden Schicht auf der Rückseite, von der aus das reflektierte Licht durch mehrere nebeneinanderliegende gekrümmte Flächen gestreut wird, dadurch gekennzeichnet, dass die gekrümmten Flächen der Lichteintrittsfläche (3) der durchsichtigen Platte (2) gegenüberliegen und als Torusflächen (5) ausgebildet sind, die die reflektierende Schicht (6) tragen.

2. Wildwarnreflektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die optischen Achsen (8) der Torusflächen (5) in einem Winkel zur Senkrechten (9) auf die Lichteintrittsfläche (3) stehen.

3. Wildwarnreflektor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die optischen Achsen (8) der Torusflächen (5) in zwei Ebenen in einem Winkel zur Senkrechten (9) auf die Lichteintrittsfläche (3) stehen.

4. Wildwarnreflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkel der optischen Achsen (8) der Torusflächen (5) zur Senkrechten (9) auf die Lichteintrittsfläche (3) verschiedener Torusflächen (5) unterschiedlich sind.

5. Wildwarnreflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel der optischen Achsen (8) der Torusflächen (5) zur Senkrechten (9) auf die Lichteintrittsfläche (3) bezüglich der Horizontalstreuung zwischen 5 und 30° liegt.

6. Wildwarnreflektor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel bei etwa 12° liegt.

7. Wildwarnreflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel der optischen Achsen (8) der Torusflächen (5) zur Senkrechten (9) auf die Lichteintrittsfläche (3) bezüglich der Vertikalstreuung zwischen 5 und 40° liegt.

8. Wildwarnreflektor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen 15 und 25° liegt.

9. Wildwarnreflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius der Torusflächen (5) für die Krümmung in horizontaler Richtung zwischen 5 und 25 cm liegt.

10. Wildwarnreflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius der Torusflächen (5) für die Krümmung in vertikaler Richtung zwischen 5 und 25 cm liegt.

11. Wildwarnreflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Wildwarnreflektor aus zwei in einem Winkel angeordneten Platten (2) einstückig ausgebildet ist.

12. Wildwarnreflektor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (2) in einem Winkel von etwa 60° angeordnet sind.

13. Wildwarnreflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die reflektierende Schicht (6) aus Aluminium besteht.

14. Verfahren zur Herstellung eines Wildwarnreflektors nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in ein Formwerkzeug eine mit transparentem Kunststoff beschichtete Metallfolie eingelegt wird, danach transparenter Kunststoff aufgebracht wird und bei erhöhter Temperatur gleichzeitig die Ausformung der kunststoffbeschichteten Metallfolie und die Verbindung mit dem aufgebrachten Kunststoff erfolgt.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wildwarnreflektor.

Wildwarnreflektoren sind optische Einrichtungen zur Vermeidung von Verkehrsunfällen mit Wild.

In der österreichischen Patentschrift 317 729 ist ein Wildwarnreflektor beschrieben, der im wesentlichen aus einer Prismenplatte besteht, die in einem Gehäuse wasserdicht eingeschlossen ist. Es hat sich gezeigt, dass die Aufstellung dieser bekannten Wildwarnreflektoren zu einer erheblichen Verminderung der Unfälle geführt hat.

Bei den bekannten Wildwarnreflektoren wird das einfallende Licht von einer ebenen Prismenfläche zur ebenen Rükkenfläche der Prismenfläche abgelenkt und dort total reflektiert. Das Licht tritt bei einer konkaven Prismenfläche aus und wird je nach der Krümmung der Fläche mehr oder weniger gestreut. Eine Reflexion des Lichtes durch einen Metallspiegel erfolgt nur bei fehlerhafter Anbringung des Wildwarnreflektors, wenn eine Totalreflexion nicht erreicht wird. Es kommt auch in Betracht, die Prismenrückseiten unmittelbar mit einer Spiegelschicht zu versehen.

Nachteilig bei dem bekannten Wildwarnreflektor ist jedoch, dass dieser aus mehreren Einzelteilen aufgebaut ist, was zu erhöhten Produktionskosten Anlass gibt. Ferner ist das Erfordernis des wasserdichten Gehäuses nachteilig. Schliesslich gestattet es der bekannte Wildwarnreflektor nicht, auf einfache Weise durch Änderung der optisch wirkenden Elemente den Strahlungsverlauf zu variieren.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Wildwarnreflektor einfachster Bauart zu schaffen, der gegenüber Witterungseinflüssen unempfindlich ist und bei dem es möglich ist, in einfacher Weise den Strahlungsverlauf zu variieren.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass diese Aufgabe mittels eines Wildwarnreflektors gelöst werden kann, dessen Reflexionsfläche aus mehreren nebeneinanderliegenden Torusflächen besteht.

Gegenstand der Erfindung ist ein Wildwarnreflektor mit einer durchsichtigen Platte und einer reflektierenden Schicht auf der Rückseite, von der aus das reflektierte Licht durch mehrere nebeneinanderliegende gekrümmte Flächen gestreut wird, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die gekrümmten Flächen der Lichteintrittsfläche der durchsichtigen Platte gegenüberliegen und als Torusflächen ausgebildet sind, die die reflektierende Schicht tragen.

Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren zur Herstellung von Wildwarnreflektoren der im Anspruch 1 genannten Art zu schaffen, wobei auch eine feste Verbindung zwischen Kunststoffplatte und reflektierender Schicht gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 14 angegebenen Merkmale gelöst.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform schliessen die optischen Achsen mit dem Lot auf die Lichteintrittsfläche einen Winkel sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung ein.

Die Torusflächen können konkav oder konvex ausgebildet sein.

Die erfindungsgemässen Wildwarnreflektoren zeichnen sich durch einen sehr einfachen Aufbau aus. Insbesondere

kann der Wildwarnreflektor einstückig ausgebildet sein. Die Wildwarnreflektoren sind unempfindlich gegenüber äusseren Einflüssen, insbesondere Witterung und Verschmutzung.

Von den einzelnen torischen Flächen wird das einfallende Licht punktförmig reflektiert. Aufgrund der Anordnung von mehreren torischen Flächen nebeneinander wird eine Ausleuchtung der gesamten Fläche erzielt und damit eine hohe optische Wirksamkeit gewährleistet.

Durch Änderung der optischen Achsen der einzelnen torischen Flächen ist eine einfache und weitgehende Variation des Strahlungsverlaufs möglich. Dies kann einmal dazu ausgenutzt werden, den Wildwarnreflektor in einem kleineren Winkel zum einfallenden Strahl anzuordnen, wodurch die aktive Lichteintrittsfläche vergrössert wird. Ferner ist es möglich, die reflektierte Strahlung den Geländegegebenheiten entsprechend anzupassen, d.h. die Strahlung mehr nach oben oder nach unten zu richten. Auch kann der Strahlungsverlauf in bezug auf die Strasse durch die Änderung der optischen Achsen der Torusflächen variiert werden. Schliesslich ist es möglich, die optischen Achsen einzelner Torusflächen oder einzelner Gruppen von Torusflächen unterschiedlich anzuordnen, wodurch weitere Variationen im Strahlungsverlauf erzielt werden können. Darauf wird nachstehend näher eingegangen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung, die beispielshafte Ausführungsformen zeigt, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf den Wildwarnreflektor gemäss der Erfindung,

Fig. 2 einen Querschnitt längs der Linie A–A der Fig. 1,

Fig. 3 einen auf einem Leitpflock montierten Wildwarnreflektor sowie den Strahlengang,

Fig. 4 einen auf einen Leitpflock montierten Wildwarnreflektor von oben gesehen,

Fig. 5 das Strahlungsbild eines Wildwarnreflektors,

Fig. 6 die Ausleuchtung des Geländes mit Wildwarnreflektoren und

Fig. 7 und 8 ein Formwerkzeug zur Herstellung eines Wildwarnreflektors im Schnitt.

In Fig. 1 ist der Wildwarnreflektor in Draufsicht gezeigt. Er besteht aus einer durchsichtigen Platte 2. Diese Platte besteht vorzugsweise aus einem durchsichtigen Kunststoff. In Betracht kommen insbesondere Acrylgläser, Celluloseester, wie Celluloseacetat und Celluloseacetobutyrat, und Polystyrol.

Die Dicke der Platte hängt im wesentlichen von der gewählten Teilung und der gewünschten Streuung ab. Im allgemeinen beträgt die Plattenstärke zwischen 2 und 5 mm; aus Kostengründen wird man die Platten möglichst dünn ausführen.

Die Grösse der Platte kann an sich beliebig gewählt werden. Aufgrund ihrer üblichen Anbringung an Strassenleitpflöcken weist sie üblicherweise eine rechteckige Form mit einer Höhe von etwa 5 bis 15 cm und einer Breite von etwa 3 bis 10 cm auf.

Die Teilung des Wildwarnreflektors in einzelne Torusflächen 5 kann in weiten Grenzen variiert werden. Die Teilung ist abhängig von der gewünschten Streuung und den Radien der Torusflächen. Eine enge Teilung wird gewählt, wenn in geringer Entfernung vom Reflektor dieser als voll leuchtende Fläche erwünscht ist. Beispielsweise können in horizontaler Richtung 3 bis 20 und in vertikaler Richtung 5 bis 30 torische Flächen nebeneinander liegen. Eine geeignete Ausführungsform weist etwa 80 bis 100 einzelne torische Flächen auf.

In Fig. 2 ist die Ausbildung der Reflexionsfläche 4 in Form von einzelnen torischen Flächen 5 gut ersichtlich. Die Platte 2 trägt auf der der Lichteintrittsfläche 3 gegenüberliegenden Seite eine reflektierende Schicht 6. Die reflektierende Schicht ist üblicherweise eine Metallschicht, wie eine Aluminium- oder Silberschicht. Das Aufbringen dieser Schichten, beispielsweise im Hochvakuum, ist bekannt. Alternativ kann die reflektierende Schicht 6 aus einer ein- oder beidseitig kunststoffbeschichteten Aluminiumfolie bestehen, die mit der Platte 2 in geeigneter Weise verbunden ist. Zum Schutz kann auf der reflektierenden Schicht eine geeignete Schutzschicht 7, beispielsweise eine Lackschicht, vorgesehen sein.

Die Lichteintrittsfläche 3 kann leicht gewölbt ausgebildet sein, um unerwünschte Oberflächenreflexe zu vermeiden.

Die Kunststoffplatte 2 kann eingefärbt sein, beispielsweise rot oder grün. Gemäss Meinungen von Verhaltensforschern könnte darauf das Wild besonders ansprechen.

Die Wahl der Radien für die einzelnen Torusflächen 5 hängt von der gewünschten Lichtstreuung und der Teilung ab. Geeignete Radien liegen zwischen 5 und 25 cm. Für die Krümmung in horizontaler Richtung wird meist ein kleinerer Radius, beispielsweise zwischen 5 und 15 cm, gewählt, da ein breiterer Streuwinkel von bis zu ca. $\pm 28°$ bevorzugt wird. Der Radius der Torusflächen für die Krümmung in vertikaler Richtung ist im allgemeinen grösser und liegt vorzugsweise zwischen etwa 15 und 25 cm. Es kommt auch in Betracht, einen sehr breiten Streuwinkel, beispielsweise eine grosse Horizontalauffächerung für kurviges Gelände vorzusehen. Für solche Fälle kann ein Radius der Torusfläche auch unendlich sein.

Üblicherweise werden Streuwinkel in horizontaler Richtung zwischen $\pm 10°$ und $\pm 30°$ und insbesondere von etwa $\pm 25°$, in vertikaler Richtung zwischen $\pm 4°$ und $\pm 10°$ für den Normalstrahler sowie zwischen $\pm 10°$ und $\pm 30°$ für den Böschungsstrahler bevorzugt.

In Fig. 3 ist ein auf einem Leitpflock 13 montierter Wildwarnreflektor 1 gezeigt. Ferner ist der Verlauf des von einem Kraftfahrzeug auf jeweils eine der beiden Seiten einfallenden Lichter für den Zentralstrahl (Haupt- und Ausfallrichtung) gezeigt.

In Fig. 4 ist ein auf einen Leitpflock 13 montierter Wildwarnreflektor 1 und der Strahlengang gezeigt. Bei in etwa parallel zum Strassenrand einfallendem Licht muss die Neigung der reflektierenden Platte 2 zum einfallenden Licht 45° betragen, wenn die Hauptabstrahlrichtung senkrecht auf den einfallenden Lichtstrahl bzw. senkrecht zur Strasse erfolgen soll. In diesem Fall muss der Winkel, den die beiden Platten einschliessen, 90° betragen. Durch die 45°-Schrägstellung der Platten zum einfallenden Licht wird die aktive Lichteintrittsfläche verkleinert.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform kann der Wildwarnreflektor so gestaltet werden, dass der Winkel zwischen den beiden Platten 2 kleiner ist als 90°. Dadurch wird die aktive Lichteintrittsfläche und damit die optische Wirkung erhöht. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Winkel zwischen den beiden Platten 2 etwa 60°. Bei dieser Anordnung und der gewünschten Hauptabstrahlrichtung senkrecht zum einfallenden Lichtstrahl kann dies dadurch erreicht werden, dass die optische Achse der Torusflächen in einem Winkel zur Senkrechten auf die Lichteintrittsfläche steht. In diesem Fall beträgt der Winkel α etwa 12°.

Durch Änderung des Winkels der optischen Achsen der Torusflächen zur Senkrechten auf die Lichteintrittsfläche ist es möglich, die Ausleuchtung des Geländes bei gleichbleibender Streuung beliebig zu variieren. Die Ausleuchtung des Geländes mit einer Hauptabstrahlrichtung senkrecht zur Strasse und horizontal ist in Fig. 6 gezeigt. Durch Änderung des Winkels der optischen Achse kann die Hauptabstrahl-

richtung und damit die Geländeausleuchtung beliebig variiert werden.

In vertikaler Richtung wird zur Erzielung hoher Lichtintensitäten vorzugsweise eine geringe Streuung des reflektierten Lichtes angestrebt. In Fig. 5 ist die Auffächerung des Lichtes schematisch gezeigt. Mit σH ist die Streuung in horizontaler Richtung und σV die Streuung in vertikaler Richtung bezeichnet. Da das an die Strasse angrenzende Gelände oftmals nach unten abfällt oder nach oben ansteigt, ist zu einer optimalen Geländeausleuchtung bei hoher Lichtintensität eine Änderung der Hauptabstrahlrichtung nach unten oder oben von der Horizontalen notwendig. Dies kann durch entsprechendes Neigen der reflektierenden Platten oder des gesamten Wildwarnreflektors erfolgen. Beide Massnahmen sind insofern nachteilig als sie Justierprobleme aufwerfen und die Anbringung des Wildwarnreflektors auf dem Leitpflock erschweren. Die Verwendung von Keilen bringt Schwierigkeiten bei der automatischen Reinigung und ist vom verkehrstechnischen Standpunkt problematisch, weil dadurch das Signalbild des Leitpflocks stark verändert wird. Bei den erfindungsgemässen Wildwarnreflektoren ist die Änderung der Hauptabstrahlrichtung in vertikaler Richtung jedoch einfach durch Neigen der optischen Achsen der Torusflächen zur Senkrechten auf die Lichteintrittsfläche zu erzielen. Somit kann auf einfache Weise der Wildwarnreflektor jeder Geländeform entsprechend gestaltet werden. Insbesondere kommt es in Betracht, sogenannte «Böschungswildwarnreflektoren» zu gestalten, bei denen die Hauptabstrahlrichtung in einem Winkel von beispielsweise 10, 20 und 30° von der Horizontalen abweicht.

Es kommt auch in Betracht, die optischen Achsen einzelner Torusflächen oder einzelner Gruppen von Torusflächen, beispielsweise einzelner senkrechter Reihen, in unterschiedlichen Winkeln zur Senkrechten auf die Lichteintrittsfläche anzuordnen. Auf diese Weise wird bei Annäherung eines Kraftfahrzeuges eine Änderung der Abstrahlrichtung bewirkt, die sich bei geringer Streuung des Lichtes als Glitzern oder Flimmern darstellt.

Die Anordnung der Torusflächen in der Weise, dass die optischen Achsen in einem Winkel zur Senkrechten zur Lichteintrittsfläche stehen, kann durch geeignete Formgebung, d.h. Neigung, der Torsusflächen bewirkt werden.

Es kann auch vorteilhaft sein, die optischen Achsen der Torusflächen in verschiedenen Bereichen der Platte unterschiedlich zu neigen, um bei verhältnismässig geringer Streuung und damit hoher Lichtintensität trotzdem einen weiten Streubereich zu erfassen. So kann eine Gruppe der Torusflächen beispielsweise eine Streuung zwischen 20 und 40° und eine andere Gruppe eine Streuung zwischen 40 und 60° bewirken.

Die Platten 2 können zur Montage in ein Gehäuse beispielsweise aus Kunststoff, eingesetzt werden, das auf dem Leitpflock befestigt wird.

Es wird vorgezogen, den Wildwarnreflektor einstückig auszubilden. Er besteht dann lediglich aus zwei im Winkel angeordneten Platten und weist geeignete Befestigungsmittel zur Montage am Leitblock auf. Die Vorteile der einstükkigen Ausbildung liegen in der einfachen Herstellung, den niedrigen Produktionskosten und der einfachen Reinigungsmöglichkeit.

Eine weitere geeignete Herstellungsmöglichkeit besteht darin, die Platten 2 auszuformen und diese mit Kunststoff zum fertigen Wildwarnreflektor zu umspritzen.

Die Herstellung der Platten 2 oder des einstückig ausgebildeten Wildwarnreflektors aus zwei im Winkel angeordneten Platten kann durch Spritzguss erfolgen. Alternativ können die Platten in einem geeigneten Formwerkzeug durch Umpressen hergestellt werden.

Ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung der Platten ist in Fig. 7 und 8 illustriert. In ein Spritzgusswerkzeug 10 wird eine mit transparentem Kunststoff beschichtete Metallfolie 11, beispielsweise eine Aluminiumfolie, eingelegt. Dies ist schematisch in Fig. 7 gezeigt. Anschliessend wird der Kunststoff zur Bildung der Platte in das Spritzgusswerkzeug eingebracht. Bei erhöhter Temperatur erfolgt nun gleichzeitig die Ausformung der Kunststoffplatte und die Verbindung des eingebrachten Kunststoffes 12 mit der auf der Metallfolie 11 vorgesehenen Kunststoffbeschichtung. Dies ist in Fig. 8 gezeigt. Bei diesem Herstellungsverfahren wird eine Platte erhalten, bei der die Metallfolie vollständig von Kunststoff umgeben ist und auf einfache Weise eine feste Verbindung zwischen Metallfolie und Kunststoff erreicht wird.

Gemäss einer alternativen bevorzugten Ausführungsform können die Platten des Wildwarnreflektors ausgehend von einem Kunststoffband mit eingelegter Metallfolie hergestellt werden. Die Kunststoffbeschichtung auf beiden Seiten der Metallfolie kann unterschiedlich stark sein. Ihre Stärke richtet sich nach der gewünschten Stärke der fertigen Platten. Ein solches Kunststoffband wird durch Wärmezufuhr verformbar gemacht und in einem geeigneten Formwerkzeug durch Prägen ausgeformt.

Es wird bevorzugt, dass die rückseitige Kunststoffschicht weniger stark ist. Gleichfalls kommt es in Betracht, dass die Kunststoffschicht nur auf einer Seite vorgesehen ist.

Ein weiteres Verfahren zur Herstellung der Wildwarnreflektorplatten 2 besteht darin, aus transparentem Kunststoff mittels Spritzguss die Platten auszuformen und diese anschliessend mit einer reflektierenden Schicht, beispielsweise durch Aufbringen von Aluminium im Hochvakuum, zu versehen.

Die Wirkungsweise der Wildwarnreflektoren ist aus Fig. 6 ersichtlich. Bei Herannahen eines Kraftfahrzeuges wird die von diesem einfallende Strahlung durch die Wildwarnreflektoren in das Gelände geworfen und das Tier aufgrund der optischen Signale davon abgeschreckt, die Strasse 14 zu überqueren. Es ist auch möglich, die Wildwarnreflektoren an der gegenüberliegenden Strassenseite zur Strasse gerichtet anzuordnen.

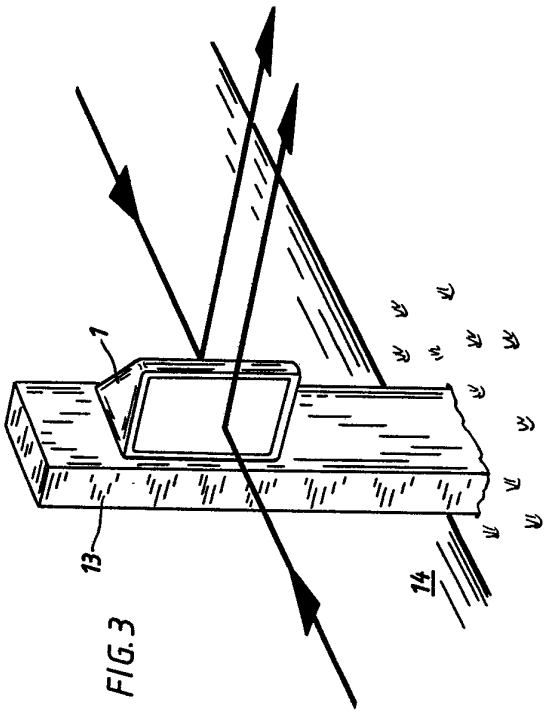


FIG.3

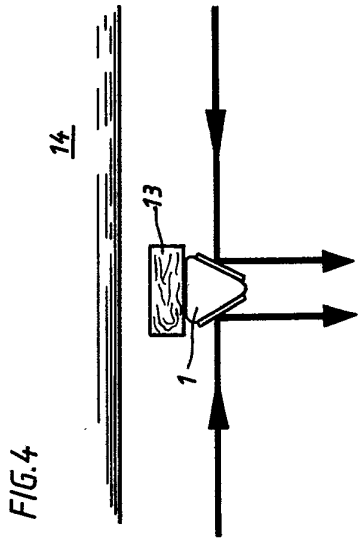


FIG.4

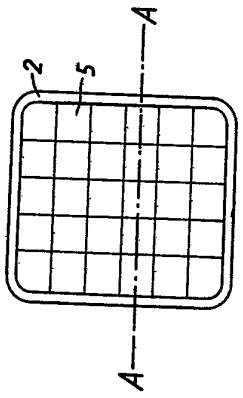


FIG.1

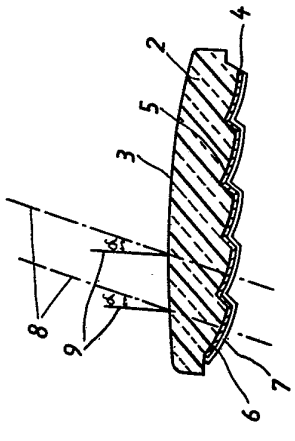


FIG.2

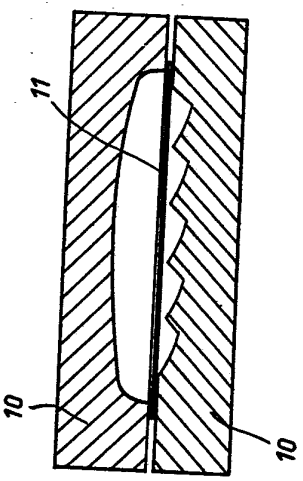


FIG.7

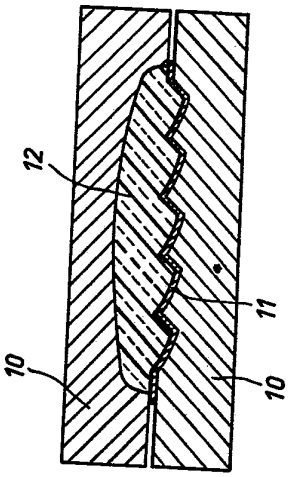


FIG.8

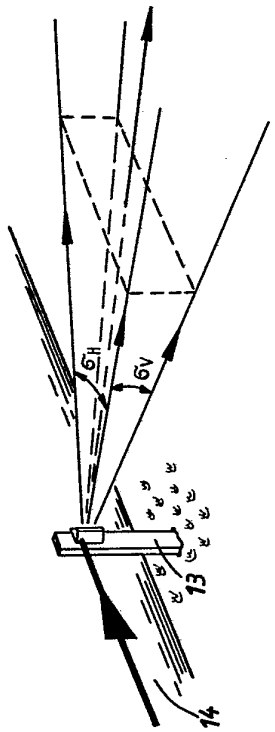


FIG.5

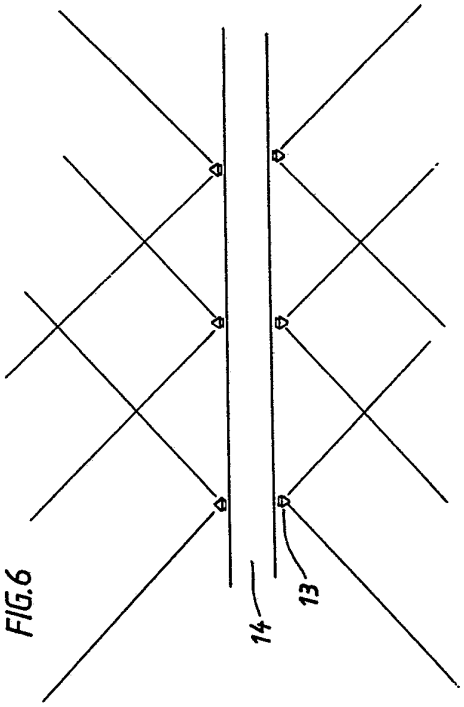


FIG.6