

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 221 416
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 86114383.2

(51) Int. Cl. 4: **F21M 3/12**

(22) Anmeldetag: 17.10.86

(30) Priorität: 07.11.85 DE 3539452
25.01.86 DE 3602262

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.87 Patentblatt 87/20

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

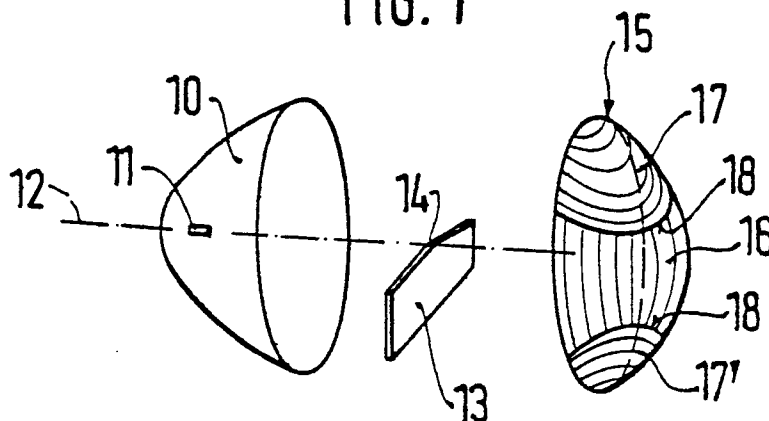
(72) Erfinder: **Lindae, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Im Brühl 23
D-7250 Leonberg(DE)
Erfinder: **Loewe, Richard**
Brennerstrasse 75
D-7016 Gerlingen(DE)
Erfinder: **Perthus, Peter**
Artusweg 21
D-7000 Stuttgart 30(DE)

(54) **Scheinwerfer für Abblendlicht oder Nebellicht von Kraftfahrzeugen.**

(57) Der Scheinwerfer für Abblendlicht von Kraftfahrzeugen hat ein aus gepreßtem Glas hergestelltes Objektiv (15), dessen eine Seite asphärische Teilflächen (16; 17, 17') gleicher oder unterschiedlicher Asphären aufweist. Die Teilflächen sind in Richtung der Achse (12) versetzt, wobei die Versatzstufe (19) Abrundungen (20, 21) aufweist.

Hierdurch ist unmittelbar durch das Objektiv - (15) sowohl ein Eingriff in die Lichtverteilung als auch eine Korrektur des Lichtbündelfarbsaumes möglich.

FIG. 1



EP 0 221 416 A2

Scheinwerfer für Abblendlicht oder Nebellicht von Kraftfahrzeugen

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer für Abblendlicht oder Nebellicht von Kraftfahrzeugen nach der Gattung des Anspruchs 1. Bekannt ist bei derartigen Scheinwerfern, daß deren Lichtverteilung im wesentlichen durch die Form des Reflektors bestimmt wird. Darüber hinaus wurde bereits vorgeschlagen, den störenden, nichtzulässigen Farbsaum des Lichtbündels durch optische Mittel möglichst zu unterdrücken oder gar auszuschalten.

Hierfür sind zusätzliche Einrichtungen am Scheinwerfer erforderlich, die zwangsläufig einen erhöhten technischen Aufwand verursachen und bei extremen Betriebsbedingungen die Funktionssicherheit des Scheinwerfers u. U. beeinträchtigen.

Vorteile der Erfindung

Mit dem Scheinwerfer für Abblendlicht oder Nebellicht von Kraftfahrzeugen nach der Erfindung wird das im vorerwähnten Stand der Technik dargelegte Problem gelöst. Durch die einstückige Anordnung der Mittel am Objektiv sind keine Einrichtungen erforderlich, die einen erhöhten technischen Aufwand verursachen und die Funktion des Scheinwerfers ggf. beeinträchtigen könnten.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. Mit dem Scheinwerfer nach Anspruch 2 wird eine erste Ausführungsform geschaffen, und eine zweite und dritte mit den Ansprüchen 6 bzw. 9.

Wird für den Scheinwerfer für Abblendlicht oder Nebellicht von Kraftfahrzeugen eine sogenannte abbildende Optik verwendet, so erfolgt eine scharfe Abbildung der Helldunkelgrenze auf der Fahrbahn, d. h. der Übergang von Hell zu Dunkel ist plötzlich. Eine derartige scharfe Helldunkelgrenze entspricht zwar der ECE-Regelung, jedoch ist eine gewisse Unschärfe der Helldunkelgrenze wünschenswert; für Scheinwerfer, die in den USA zugelassen werden, sogar erforderlich. Mit Anspruch 15 wird dieses Erfordernis mit technisch einfachen Mitteln erreicht.

Mit Anspruch 16 wird ein Weg gewiesen, um die Oberflächenstreuung in dem vorgegebenen Streubereich zu erhalten. In der Filmprojektionstechnik sind die Mikroelemente als sogenannte Narbung oder Apfelsinenschalenstruktur auf mindestens einer Linsenoberfläche der Beleuchtungsoptik (Kondensor) angeordnet, um hierdurch die Struktur des Leuchtkörpers aufzulösen, der im Bildfenster des Projektors abgebildet wird. Mikroer-

hebungen auf einer Linse der abbildenden Optik, d. h. auf dem Projektionsobjektiv, wären jedoch in der Filmprojektionstechnik ein unzumutbarer Mangel. Bei dem nach dem Projektionssystem wirkenden Kraftfahrzeug-Scheinwerfer ist anstatt des Kondensors der Reflektor angeordnet, und es ist im Vergleich zur Filmprojektionstechnik wesentlich, daß die Mikroerhebungen innerhalb der Projektionsoptik gezielt eingesetzt werden.

Mit Anspruch 17 wird die Unschärfe der Helldunkelgrenze mit einfachen Mitteln günstig auf einen sinnvollen Bereich begrenzt. Mit Anspruch 18 ist ein Weg aufgezeigt, um die die Mikroerhebungen formende Struktur des Preßwerkzeuges technisch einfach festzulegen.

Mit Anspruch 19 und im einzelnen mit den Ansprüchen 20 bis 23 wird die gewünschte Unschärfe der Helldunkelgrenze auch dann erreicht, wenn nur ein Teilbereich der Linsenoberfläche die Mikroerhebungen aufweist.

Zeichnung

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der Figurenbeschreibung näher erläutert. Es zeigen jeweils in unmaßstäblicher und schematisch vereinfachter Darstellung: Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines Scheinwerfers für Abblendlicht von Kraftfahrzeugen in erster Ausbildungsform des Objektivs; Figur 2 einen abschnittswiseen Axialschnitt im Bereich zweier Teilfläche der einen Seite des Objektivs; Figur 3 die Frontansicht des Objektivs in zweiter Ausführungsform; Figur 4 den Axialschnitt durch das Objektiv in dritter Ausführungsform in einer ersten Abwandlung; und Figur 5 die Ansicht des Objektivs in Richtung der reflektierten Lichtstrahlen in ebenfalls dritter Ausführungsform, jedoch in einer zweiten Abwandlung.

Figur 6 ein stark vergrößerter Abschnitt eines Axialschnittes durch ein Objektiv; Figur 7 abschnittsweise den stark vergrößerten Axialschnitt durch ein Objektiv mit benachbartem Preßwerkzeug in einer ersten Ausbildung; Figur 8 wie Figur 7, jedoch in einer zweiten Ausbildung; und die Figuren 9a bis 9d die verkleinerte Frontansicht des Objektivs mit vier unterschiedlichen Ausbildungsformen von Teilbereichen mit glatter Oberfläche.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Ein Scheinwerfer für Abblendlicht von Kraftfahrzeugen hat einen Reflektor 10, eine Lichtquelle 11 und eine Achse 12. Die von der Lichtquelle 11 erzeugten (nicht dargestellten) Strahlen bilden durch Reflexion am Reflektor 10 ein Lichtbündel; in dessen Strahlengang sind angeordnet: Die optisch wirksame Kante 14 einer Blende 13 und davor ein aus gepreßtem Gals hergestelltes Objektiv 15; dieses bildet die Kante 14 der Blende 13 als Helldunkelgrenze des Abblendlichtbündels auf der Fahrbahn ab.

Die dem Reflektor 10 abgewandte Seite des Objektivs hat eine mittlere, asphärische Teilfläche 16 und eine obere und untere ebenfalls asphärische Teilfläche 17, 17'; hierbei ist die Asphäre der Teilfläche 16 unterschiedlich zu der beider Teilflächen 17, 17'. Die benachbarten Teilflächen 16/17 und 16/17' berühren sich in einer Linie 18, die in einer Ebene liegt. Die Linie der Berührung benachbarter Teilflächen kann in einer gewölbten oder ringförmigen Ebene liegen. Die Teilflächen 16, 17, 17' sind optische Mittel zur Beeinflussung der Lichtverteilung und zur Korrektur des Farbsaumes vom Lichtbündel. Dies wird durch Änderung der Asphäre erreicht.

Wie aus Figur 2 ersichtlich, sind die Teilflächen 16, 17 (und ebenso 17') mit gleicher oder unterschiedlicher Asphäre des Objektivs 15 in Richtung der Achse 12 des Scheinwerfers zueinander versetzt, und die durch den Versatz entstehende Stufe 19 ist abgerundet, d. h. die Stufe 19 bildet mit der Teilfläche 17 eine Rundkante 20 und mit der Teilfläche 16 eine Hohlkehle 21.

Beim Objektiv 25 der zweiten Ausführungsform in Figur 3 ist die eine Seite 26 nichtrotationssymmetrisch ausgebildet, wobei Axialschnitte dieser Seite 26 in mindestens einem Parameter der zugehörigen Linsenformel sich kontinuierlich ändern. Ist die Linsenformel beispielsweise

$$x = \frac{c}{1 + \sqrt{1 - q \frac{y^2}{c^2}}} \frac{y^2}{y^2},$$

so ist der veränderbare Parameter "c" und/oder "q".

Die Form der Asphäre der nichtrotationssymmetrischen Seite 26 des Objektivs 25 verändert sich derart, daß bei 90 Winkelgraden ein Maximum der Abweichung bezüglich Null Winkelgrad erreicht ist. Alternativ ist es möglich, daß die Form der Asphäre der nichtrotationssymmetri-

schen Seite des Objektivs sich derart ändert, daß bei allen Winkelgraden, die mit einer ganzzahligen, geraden Zahl 180 ergeben, ein Maximum der Abweichung von Null Grad liegt.

Das Objektiv 35 in Figur 4 der dritten Ausbildungsform und in einer ersten Abwandlung hat eine konvexe Seite 37 und eine den Reflektor 10 - (Figur 1) zugewandte Planseite 36; diese weist als optische Mittel Streuprofile auf, die wechselweise angeordnete Konkavlinsen 38 und Konvexlinsen 39 sind und bezüglich der Achse 12 konzentrisch und rotationsförmig angeordnet sind. Anstatt der wechselweise angeordneten Konkavlinsen und Konvexlinsen können entweder Konkavlinsen oder Konvexlinsen angeordnet sein. In einer weiteren Alternative kann das Objektiv anstatt der Planseite eine wenig gekrümmte Seite mit den Streuprofilen aufweisen, zweckmäßigerweise wird diese Seite konkav ausgebildet sein.

Das Objektiv 45 der dritten Ausbildungsform und in der zweiten Abwandlung gemäß Figur 5 hat an der einen Seite 46 lineare und senkrechte Streuprofile 47, die vorzugsweise Zylinderlinsen sind.

Die vierte Ausführungsform in Figur 6 zeigt das aus gepreßtem Glas oder Kunststoff gefertigte Objektiv 55 mit der asphärischen Teilfläche 56; diese wird gebildet von einstückigen Mitteln 58, sogenannten Mikroelementen, insbesondere Mikroerhebungen, bekannt unter der Bezeichnung "Narbung" oder "Apfelsinenschalen-Struktur". Hierdurch wird in gewünschter Weise eine Unschärfe - (Aufweichung) der Helldunkelgrenze des Lichtbündels auf der Fahrbahn erreicht. Der Winkel 60, 60', den die Tangente 59, 59' eines Punktes 57, 57' der Mikroerhebung 58 mit der Tangente 61, 61' des zugehörigen Punktes 57, 57' der idealen Linie 54 des Objektivs 55 einschließt, soll einen bestimmten Bereich (z. B. ± 5 Grad) nicht überschreiten.

Figur 7 zeigt abschnittsweise ein Preßwerkzeug 62 mit seiner Formausnehmung 63; diese ist als glatte Struktur gebildet entweder durch spanlose Bearbeitung wie Eindrücken, Einschlagen, oder durch spanabhebende Formung wie Erodieren, Schleifen, Sandstrahlen, Kugelstrahlen. Die Gesamtheit der Ausnehmungen 63 formen die Mikroerhebungen 58 der asphärischen Seite 56 des Objektivs 55.

Im Gegensatz hierzu weist die Ausnehmung 63' des Preßwerkzeugs 62' in Figur 8 eine rauhe, völlig unregelmäßige Struktur auf, die derart beschaffen ist, daß das Glas oder der Kunststoff nur teilweise die Vertiefungen der Ausnehmung 63' ausfüllt und hierdurch die Mikroerhebungen 58 gebildet werden.

Die Figuren 9a bis 9d zeigen asphärische Seite 56 des Objektivs 55 mit der horizontalen Mittelebene 64 und der vertikalen Mittelebene 65 des Objektivs 55. Die asphärische Seite hat jeweils einen Teilbereich 66 bis 69 mit glatter, das hindurchtretende Licht nicht streuender Oberfläche. Hierbei ist der Teilbereich 66 ein horizontaler Mittelstreifen mit zwei horizontalen Begrenzungen 70 oder ein horizontaler Mittelstreifen 67 mit zwei gewölbten Begrenzungen 71, wobei diese in der horizontalen Mittelebene 64 den kleinsten gegenseitigen Abstand aufweisen, oder eine Kreisfläche 68, die bezüglich der Achse 12 des Objektivs 55 konzentrisch angeordnet ist, oder eine bezüglich der Achse 12 mittige Rechteckfläche 69 mit horizontalen Schmalseiten. Die horizontale Mittelebene 64 und die vertikale Mittelebene 65 - schneiden sich in der Achse 12.

Ansprüche

1. Scheinwerfer für Abblendlicht oder Nebellicht von Kraftfahrzeugen mit einem Reflektor (10) der durch Reflexion der Strahlen einer Lichtquelle - (11) ein Lichtbündel erzeugt, in dessen Strahlengang die optisch wirksame Kante (14) einer Blende (13) angeordnet ist, und mit einem Objektiv (15), das die Kante (14) als Helldunkelgrenze des Lichtbündels auf der Fahrbahn abbildet, und mit Mitteln zur Beeinflussung der Lichtverteilung und/oder zur Korrektur des Farbsaumes des Lichtbündels, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel einstückig an dem Objektiv (15, 25, 35, 45, 58) angeordnet sind.

2. Scheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel mindestens an der einen Seite des Objektivs (15) als asphärische Teilflächen (16; 17, 17') mit gleichen oder unterschiedlichen Asphären (Konfiguration, Form, Wölbung) angeordnet sind.

3. Scheinwerfer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Teilflächen (16/17, 16/17') sich in einer Linie berühren, die in einer geraden oder gewölbten oder ringförmigen Ebene liegt.

4. Scheinwerfer nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilflächen (16; 17, 17') mit gleichen oder unterschiedlichen Asphären in Richtung der Achse (12) des Scheinwerfers versetzt sind.

5. Scheinwerfer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die durch den Versatz zweier Teilflächen (16/17, 16/17') entstehende Stufe mit der anliegenden Teilfläche Abrundungen bildet, die entweder eine Rundkante (20) oder eine Hohlkehle (21) ist.

6. Scheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Seite (26) des Objektivs (25) nichtrotationssymmetrisch ausgebildet ist und daß Axialschnitte (27) der Seite (26) sich kontinuierlich ändern durch mindestens einen Parameter der zugehörigen Linsenformel.

7. Scheinwerfer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Form der Asphäre der nichtrotationssymmetrischen Seite (26) des Objektivs (27) sich derart ändert, daß bei 90 Winkelgraden ein Maximum der Abweichung bezüglich Null Winkelgrad erreicht ist.

8. Scheinwerfer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Form der Asphäre der nichtrotationssymmetrischen Seite des Objektivs sich derart ändert, daß bei allen Winkelgraden, die mit einer ganzzahligen, geraden Zahl 180 ergeben, ein Maximum der Abweichung von Null Winkelgrad erreicht ist.

9. Scheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Seite (36, 46) des Objektivs (35, 45) mindestens teilweise Streuprofile aufweist.

10. Scheinwerfer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die optischen Mittel entweder rotationsförmige oder lineare Streuprofile sind.

11. Scheinwerfer nach Anspruch 10, dessen eine Seite des Objektivs weniger gekrümmt ist als die andere Seite oder plan ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Streuprofile (38, 39; 47) an der Planseite (36) oder an der weniger gekrümmten Seite angeordnet sind.

12. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Streuprofile Konkavlinen (38) oder Konvexlinen (39) sind.

13. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Streuprofile wechselweise angeordnete Konkavlinen (38) und Konvexlinen (39) sind.

14. Scheinwerfer nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Objektiv (15, 25, 35, 45) mit den einstückigen optischen Mitteln aus gepreßtem Glas besteht.

15. Scheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einstückigen Mittel (58) an dem Objektiv (55, 55') eine Oberflächenstreuung in einem vorgegebenen Streubereich erzeugen.

16. Scheinwerfer nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel bezüglich der idealen Oberfläche (54) des Objektivs (55, 55') Mikroelemente, insbesondere Mikroerhebungen (58), sind.

17. Scheinwerfer nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (60, 60'), den die Tangente (59, 59') eines Punktes (57, 57') der Mikroerhebung (58) mit der Tangente (61, 61') des zugehörigen Punktes (57, 57'') der idealen Linie -

(54) des Objektivs (55) einschließt, einen bestimmten Bereich, insbesondere annähernd fünf Winkelgrade, nicht überschreitet.

18. Scheinwerfer nach Anspruch 16 oder 17, dessen Objektiv (55, 55') aus gepreßtem Material besteht und mindestens eine Seite (56) eine asphärische Konfiguration aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikroerhebungen (58) an der asphärischen Seite (56) angeordnet sind.

19. Scheinwerfer nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die asphärische Seite (56) des Objektivs (55) nur teilweise Mikroerhebungen - (58) aufweist.

20. Scheinwerfer nach Anspruch 19, dessen Objektiv (55) kreisflächenförmig ist, dadurch gekennzeichnet, daß die die Mikroerhebungen (58) aufweisende asphärische Seite (56) einen Teilbereich (66 bis 69) mit glatter Oberfläche aufweist.

21. Scheinwerfer nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilbereich (66, 67) ein horizontaler Mittelstreifen ist mit entweder zwei horizontalen Begrenzungen (70) oder zwei gewölbten Begrenzungen (71), wobei diese in der vertikalen Mittelebene (64) den kleinsten gegenseitigen Abstand aufweisen.

22. Scheinwerfer nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilbereich (68, 69) bezüglich der Achse (12) des Objektivs (55) eine mittig oder außermittig liegende Kreisfläche (68), Rechteckfläche (69) oder anders geformte Fläche ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

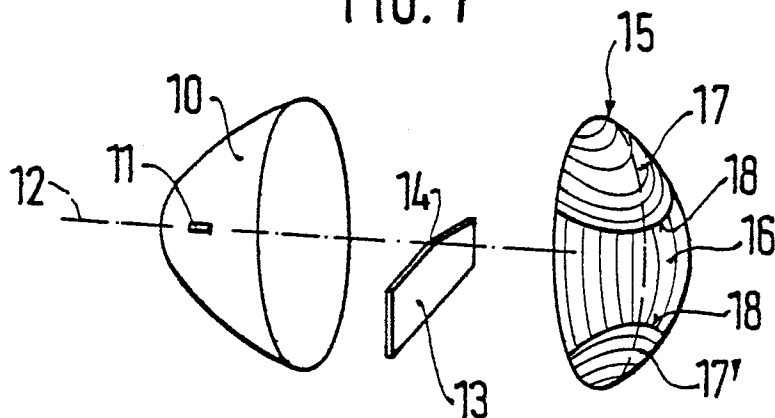


FIG. 2

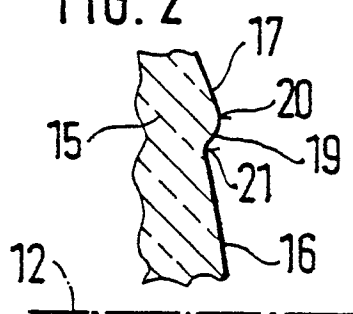


FIG. 3

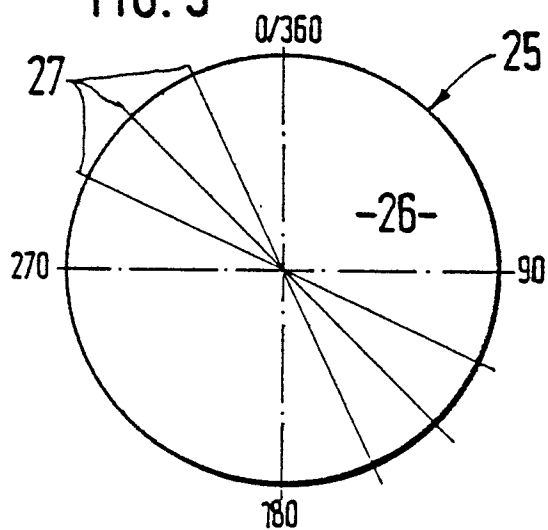


FIG. 4

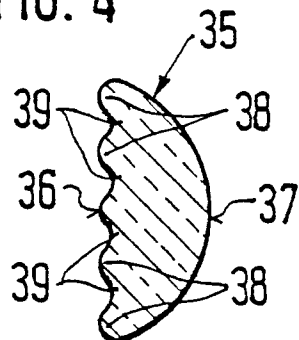


FIG. 5

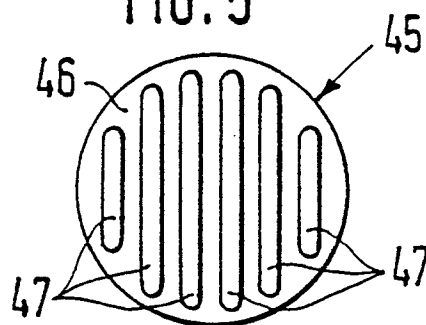


FIG. 6

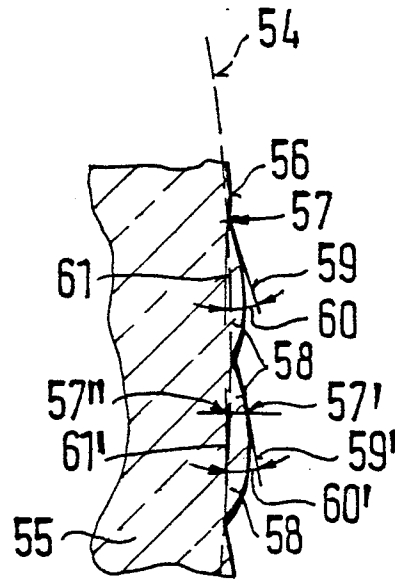


FIG. 7

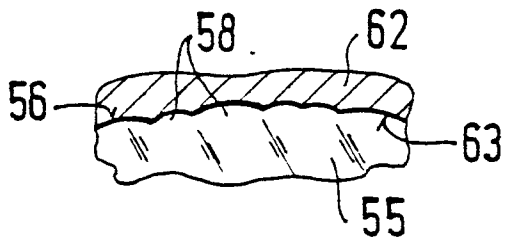


FIG. 8

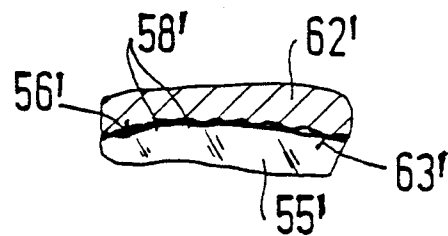


FIG. 9a

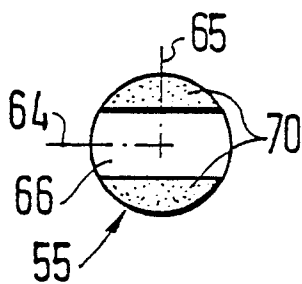


FIG. 9b

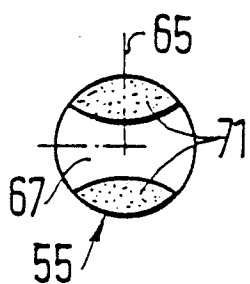


FIG. 9c

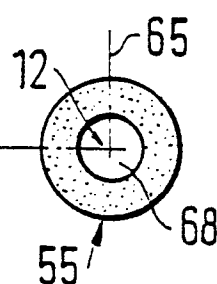


FIG. 9d

