

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 618 039 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93810234.0**

(51) Int. Cl.⁵: **B24B 13/01**

(22) Anmeldetag: **02.04.93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.94 Patentblatt 94/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: **SULZER INNOTEC AG**
Zürcherstrasse 12
CH-8401 Winterthur (CH)

(72) Erfinder: **Frei, Andreas**
Ebnetstrasse 45
CH-8474 Dinhard (CH)

(74) Vertreter: **Heubeck, Bernhard**
c/o Sulzer Management AG
KS Patente/0007
CH-8401 Winterthur (CH)

(54) **Werkzeug zum Schleifen von Brillengläsern.**

(57) Das Werkzeug (1) zum Schleifen von Brillengläsern (10) aus Kunststoff weist eine kalottenförmige Oberfläche (2) auf, die als Träger (3) für ein Schleifmittel (20) vorgesehen ist. Erfindungsgemäss ist die kalottenförmige Oberfläche zwecks Durchführens eines Grobschliff-Verfahrensschritts zumindest zonenweise mit einem Belag (21) versehen, der abrasiv wirkende Hartpartikel enthält, die in einer metallischen Schicht verankert sind. Der abrasive Belag (21) setzt sich insbesondere aus einer Vielzahl von Foliensegmenten (22) zusammen, die auf dem Träger (3) befestigt sind.

Fig. 4

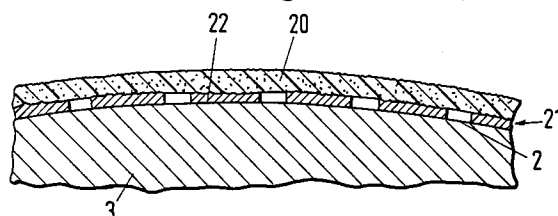
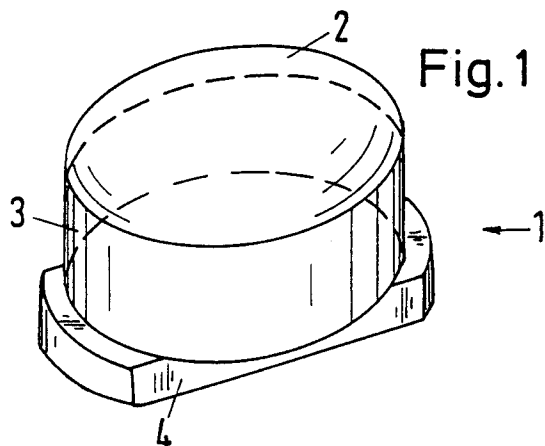


Fig. 1



EP 0 618 039 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Werkzeug zum Schleifen von Brillengläsern gemäss Oberbegriff von Anspruch 1. Bei der Herstellung von Brillengläsern aus Kunststoff wird in einer ersten Reihe von Verfahrensschritten aus einem Kunststoffkörper, der bereits die konkav-konvexe Grundform eines Brillenglases aufweist, mittels Fräsens eine Form herausgearbeitet, deren Geometrie durch die gewünschten optischen Eigenschaften des Brillenglases gegeben ist. Nach dem Erzeugen dieser Rohform wird die Oberfläche weiter durch Schleifen und Polieren bearbeitet, bis schliesslich die benötigte optische Oberflächengüte hergestellt ist. Das Werkzeug, das Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, betrifft die Schleif-Verfahrensschritte; es handelt sich um ein Schleifwerkzeug, mit dem die konkave Seite des Brillenglases bearbeitet wird.

Für das Schleifen der konkaven Seite wird der Kunststoffkörper auf der konvexen Seite an einer drehbaren Spindel befestigt, deren Drehachse im wesentlichen auf der optischen Achse des Brillenglases liegt. Das Schleifwerkzeug für die konkave Seite wird pendelnd über die zu schleifende Oberfläche des rotierenden Kunststoffkörpers bewegt.

Mit den heute verwendeten Schleiffolien (auf englisch "pad" genannt), die aus gelappten Kunststofffolien mit werkseitig eingelagerten Schleifpartikeln bestehen und die auf die kalottenförmige Oberfläche des Werkzeugs aufgeklebt werden, ergeben sich bei der Durchführung des Grobschliffs Schwierigkeiten, da die in die Kunststoffmatrix eingelagerten Schleifpartikel leicht aus der Folie herausgerissen werden. Diese Schwierigkeiten treten besonders bei der Bearbeitung gewisser Kunststoffe, beispielsweise Polycarbonat, in Erscheinung. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, in Bezug auf diese Schwierigkeiten Abhilfe zu schaffen. Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss mit einem Werkzeug lösbar, wie es im Anspruch 1 gekennzeichnet ist. Es wird der Grobschliff mit dem abrasiven Belag der kalottenförmigen Oberfläche des erfindungsgemässen Schleifwerkzeugs ausgeführt. Für die anschliessenden Schleifschritte können die bekannten Schleiffolien aus Kunststoff verwendet werden; diese werden dabei auf den abrasiven Belag aufgeklebt. Es ist natürlich auch möglich, mindestens einen zweiten Schleifschritt ebenfalls mit einem erfindungsgemässen Werkzeug, das selbstverständlich ein feineres Schleifkorn aufweist, auszuführen.

Der abrasive Belag des erfindungsgemässen Werkzeugs lässt sich beispielsweise folgendermassen herstellen: Die Oberfläche, die als Träger für das Schleifmittel vorgesehen ist, wird vorbehandelt, sodass eine galvanische Schicht aufgebracht werden kann. Diese vorbehandelte Oberfläche wird mit Schleifmittelkörnern belegt und schliesslich werden diese Körner durch Einlagerung in eine galvanisch

abgeschiedene Metallmatrix befestigt (beispielsweise durch Einnickelung). Trotz der gegenüber der gebräuchlichen Schleiffolie wesentlich erhöhten Standzeit eines derartigen abrasiven Belags muss doch von Zeit zu Zeit dieser Belag erneuert werden, was mit einem beträchtlichen Aufwand verbunden ist. Es erscheint daher vorteilhafter zu sein, wenn der abrasive Belag mittels einer Folie hergestellt wird, die aus einer metallischen Matrix mit eingelagerten Hartpartikeln besteht.

Es hat sich erwiesen, dass es nicht möglich ist, nach dem Muster der gebräuchlichen Schleiffolien eine metallische Schleiffolie mit gelappter Form zu verwenden. Allerdings haben sich doch Möglichkeiten gezeigt, wie metallische Schleiffolien verwendbar werden (Anspruch 2): Der abrasive Belag muss in eine Vielzahl von relativ kleinen Segmenten gegliedert werden. Die einzelnen Segmente können inselartig ausgebildet sein; sie können aber auch über brückenartige Verbindungsstellen zusammenhängende Verbände bilden. Derartige Verbände müssen jedoch in einer Form vorliegen, die eine gewölbte Belegung der kalottenförmigen Oberfläche zulässt.

Die Herstellung der metallischen Schleiffolie kann analog zu dem oben erwähnten Verfahren mit galvanischen Mitteln ausgeführt werden (indem beispielsweise die Schleiffolie auf einer Kupferfolie erzeugt wird, welche anschliessend selektiv weggelöst wird). Die Schleiffolie kann auch mit Verfahren hergestellt werden, wie sie von der Herstellung von Dental-Schleifbändern her bekannt sind (siehe EP-A 0 354 870 = P.6204). Für diese Herstellung hat sich das bekannte Melt-Spinning-Verfahren als vorteilhaft erwiesen, wobei für die Metallmatrix sich Legierungen bewährt haben, die nach einem schockartigen Erstarren die Struktur eines Glasmetalls annehmen. Wie aus der EP-A 2785 (in P.6204 genannt) bekannt ist, können in der Melt-Spinning-Anlage die Hartpartikel in die Schmelze eingebracht werden. Beim Erstarren des Bandes sammeln sich die Hartpartikel einseitig an dessen freier Oberfläche an.

Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn die Hartpartikel als Primärausscheidungen aus der Schmelze vorliegen. Die Herstellung eines solchen Bandes, deren abrasive Oberfläche sich durch hervorstehende Spitzen der Hartpartikel ergibt, ist in der EP-A 0 326 785 beschrieben. Die Dicke dieses Bandes liegt im Bereich zwischen 0,02 und 0,25 mm. Je grösser die Banddicke ist, desto grösser ist die Rauheit der abrasiven Oberfläche. Mit Vorteil wird für die Banddicke rund 0,1 mm gewählt. Der Anspruch 3 bezieht sich auf ein Schleifwerkzeug, dessen abrasiver Belag aus einem solchen Band hergestellt ist.

Die übrigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemässen

Schleifwerkzeugs; sie beziehen sich insbesondere auf die geometrische Ausbildung des abrasiven Belags.

Beim Schleifen von Brillengläsern aus Polycarbonat ergibt sich beim Grobschliff mit dem erfindungsgemässen Werkzeug eine wesentlich verbesserte Abtragsrate. Da keine Schleifkörner ausgebrochen werden, ist es auch möglich, den Grobschliff - anders als beim bekannten Schleifverfahren - trocken durchzuführen. Ein weiterer Vorteil gegenüber den gebräuchlichen Schleiffolien ist, dass es weit weniger schnell zu einer "Verstopfung" (Zusetzung) durch abgeriebene Partikel kommt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Schleifwerkzeug ohne Schleifmittel,
- Fig. 2 die Seitenansicht einer teilweise dargestellten Vorrichtung zum Schleifen von Brillengläsern,
- Fig. 3 eine gebräuchliche Schleiffolie ("pad"),
- Fig. 4 einen Querschnitt durch die kalottenförmige Oberfläche des erfindungsgemässen Schleifwerkzeugs,
- Fig. 5 einen erfindungsgemässen Schleifbelag in Form von hexagonal angeordneten, ringscheibenförmigen Segmenten,
- Fig. 6 eine zweite Variante mit inselartigen Segmenten,
- Fig. 7 eine dritte Variante mit inselartigen Segmenten,
- Fig. 8 einen Schleifbelag mit spiralförmigen Segmenten,
- Fig. 9 ein ringscheibenförmiges Segment mit radialem Schlitz,
- Fig.10-13 verschiedene Varianten von Segmentverbänden,
- Fig. 14 einen Querschnitt durch einen Schleifbelag auf einem Hilfsträger,
- Fig. 15 einen Querschnitt durch ein Schleifwerkzeug mit dem Schleifbelag der Fig.14 und
- Fig. 16 einen Querschnitt durch ein Schleifwerkzeug mit einem Schleifbelag, der mit einer Kunststoffschicht befestigt ist.

Das in Fig.1 dargestellte Schleifwerkzeug 1 weist eine kalottenförmige Oberfläche 2 auf, die einen zylindrischen Grundkörper 3 überspannt. Ein Teil 4 dient zum Befestigen des Schleifwerkzeugs 1 in einem Vorrichtungsteil 5, der strichpunktirt in Fig.2 angedeutet ist und mit dem während des Schleifens eine Pendelbewegung (Doppelpfeil 5a) ausgeführt wird. Das Brillenglas 10 ist dabei an einer Spindel 6 mittels eines Verbindungsstücks 7

befestigt; die Spindel 6 führt eine Drehbewegung (Pfeil 6a) aus, deren Drehsinn periodisch umgekehrt wird. Die in Fig.3 gezeigte Schleiffolie 20 wird auf die kalottenförmige Oberfläche 2 des Schleifwerkzeugs 1 geklebt. Die Matrix dieser Folie 20, die aus einem Kunststoff besteht, ist flexibel und dehnbar; sie lässt sich daher und dank der gelappten Form gut an die Wölbung der Oberfläche 2 anpassen. Erfindungsgemäss weist die Oberfläche 2 selbst einen abrasiven Belag 21 auf, der für einen Grobschliffschritt vorgesehen ist. Wie in Fig.4 dargestellt ist, wird die Schleiffolie 20 auf den Belag 21 aufgeklebt.

Die Figuren 5 bis 13 zeigen anhand von Beispielen, wie der abrasive Oberflächenbelag 21 geometrisch ausgebildet sein kann, nämlich entweder als eine Vielzahl von inselartigen Segmenten 22, als bandartige Segmente 23 oder als Verbände von Segmenten 24. Dabei sind diese Beläge 21 jeweils in einer Ebene ausgebreitet dargestellt. Die Segmente sind insbesondere aus einer Folie hergestellt, die aus einer metallischen Matrix mit eingelagerten Hartpartikeln besteht.

Der abrasive Oberflächenbelag 21 in Fig.5 ist aus lauter gleichen kreisringförmigen Foliensegmenten 22, 22' zusammengesetzt, die hexagonal angeordnet sind. (Aus Darstellungsgründen sind für die Segmente 22' nur die Umrisse angegeben, während ein Segment 22 hervorgehoben ist, indem mit Punkten dessen abrasiven Hartpartikel angedeutet sind.) In Fig.6 ist eine abgewandelte hexagonale Anordnung zu sehen; die Segmente 22, 22' sind als "Dreiecke" mit abgerundeten Ecken ausgebildet. Die Anordnung der Fig.7 mit knieartigen Segmenten 22, 22', 22'' ist teilweise regelmässig ausgebildet, wobei auch hier wieder der hexagonale Raster zugrunde liegt. Um eine Kreisfläche möglichst gleichmässig zu belegen, sind in der Randzone einzelne Segmente 22'' vorgesehen, die eine vom Grundmuster abweichenden Anordnung aufweisen.

Der abrasive Belag 21 in der Fig.8 besteht aus spiralförmigen Bändern 23, die jeweils eine konstante Breite haben und die an der Peripherie über brückenartige Verbindungsstellen 32a zusammenhängen. Wie in einem Ausschnitt 21a gezeigt ist, lassen sich die Bänder 23 in Segmente 24 gliedern, wobei die radialen Einschnitte 25 auch beispielsweise alternierend an beiden Rändern des Bandes 23 und nicht nur - wie in Fig.8 - am Aussenrand vorgesehen sein können.

In Fig.9 ist ein kreisringförmiges Foliensegment 22 dargestellt, das eine radiale, schlitzförmige Ausnehmung 26 aufweist. Dank dieses Schlitzes 26 kann sich das Segment 22 besser der Wölbung der kalottenförmigen Oberfläche 2 des Schleifwerkzeugs 1 anpassen als im Fall der schlitzlosen Segmente 22 in Fig.5: die beiden Strahlen 27a und

27b, die in der abrasiven Oberfläche des Segments 22 liegen, schliessen einen Winkel 28 ein, der - abhängig von der Krümmung der Fläche 2 - kleiner als 180° ist.

Eine Reihe von Segmenten 24 in Fig.10, welche ähnlich wie in Fig.8 über brückenartige Verbindungsstellen 29 zusammenhängen und welche die Form einer geschlitzten Ringscheibe haben, bilden einen ringförmigen Verband 30. Der Innenbereich dieses Verbands 30 kann beispielsweise mit dem Verband 31 der Fig.11 belegt werden (strichpunktiert gezeichnete Kontur 31'). In Fig.12 ist ein zweites Beispiel 32 für einen zentral anzuordnenden Verband dargestellt; die strichpunktiert gezeichnete Kontur 30' bezieht sich auf den Verband 30. Selbstverständlich können statt eines ringförmigen Verbandes 30 auch zwei oder mehr solcher Verbände vorgesehen sein. Diese Verbände können auch in mehrere separate Abschnitte unterteilt sein. Fig.13 schliesslich zeigt einen Ausschnitt aus einem ringartigen Verband 33, der schlangenförmig ausgebildet ist. Die Kurve 31' bezieht sich hier wieder auf den Verband 31.

Die inselartigen Foliensegmente 22 können beispielsweise durch Stanzen hergestellt werden. Ein anderes mögliches Herstellungsverfahren ist Elektroerodieren; dieses Verfahren lässt sich mit Vorteil bei den Schleifbelägen mit Segmentverbänden 30, 31, 32 und 33 oder mit bandartigen Segmenten 23 anwenden. Eine weitere Herstellmöglichkeit besteht in einem photolithographischen Verfahren: Die Metallfolie wird beidseitig mit einem lichtempfindlichen Lack beschichtet. Durch Belichten mit dem gewünschten Muster wird eine Ätzmaske erzeugt. In einem Säurebad lässt sich anschliessend an den in der Lackschicht freigelegten Stellen die Metallfolie durchätzen.

Für ein schnelles Aufbringen des metallischen Schleifbelags 21 auf das Schleifwerkzeug 1 werden die Segmente 22 mit Vorteil auf eine Trägerfolie 40 aus einem Kunststoff angeordnet und an der abrasiven Oberfläche 22b abschälbar befestigt (siehe Fig.14); der Kunststoff dieser Folie 40 soll bei Erwärmen ein Schrumpfverhalten aufweisen. Die freien Rückseiten 22a der Segmente 22 werden mit einem aktivierbaren Klebstoff beschichtet; entsprechend wird das Schleifwerkzeug 1 mit dem aktivierenden Mittel versehen. Beim Aufbringen wird die Folie 40 über die kalottenförmige Oberfläche 2 gespannt und erwärmt, sodass sich die Folie 40 mit den Segmenten 22 an das Schleifwerkzeug 1 gleichmässig anlegt. Nachdem die Klebeverbindung hergestellt ist, wird die Trägerfolie 40 abgezogen. Das Resultat ist in Fig.15 dargestellt. In Fig.16 ist eine weitere Möglichkeit gezeigt: Die Segmente 22 werden auf einen Kunststoffträger 50 befestigt, der als Verbindungsmittel zum Schleifwerkzeug 1 vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Werkzeug (1) zum Schleifen von Brillengläsern (10) aus Kunststoff, mit einer kalottenförmigen Oberfläche (2), die als Träger (3) für ein Schleifmittel (20) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die kalottenförmige Oberfläche zwecks Durchführens mindestens eines Grobschleifschritts zumindest zonenweise einen Belag (21) mit abrasiv wirkenden Hartpartikeln aufweist, wobei die Hartpartikel in einer metallischen Schicht verankert sind.
2. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der abrasive Belag (21) der kalottenförmigen Oberfläche (2) durch eine Vielzahl von Foliensegmenten (22) gebildet ist, die auf dem Träger (3) befestigt sind, wobei die Segmente (22) aus einer Folie hergestellt sind, die aus einer metallischen Matrix mit eingelagerten Hartpartikeln besteht.
3. Schleifwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix der Foliensegmente (22) aus Glas-Metall besteht und die Hartpartikel als primäre Ausscheidung aus der Schmelze vorliegen.
4. Schleifwerkzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Foliensegmente (22) mindestens einen Verband mit brückenartigen Verbindungsstellen (29) bilden.
5. Schleifwerkzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einzelne der Foliensegmente (22) inselartige Elemente bilden.
6. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einzelne der Foliensegmente (22) kreisringförmig ausgebildet sind.
7. Schleifwerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die kreisringförmigen Foliensegmente (22) radiale, schlitzförmige Ausnehmungen (26) aufweisen.
8. Schleifwerkzeug nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der abrasive Oberflächenbelag (21) aus kreisringförmigen Foliensegmenten (22) gleicher Grösse zusammengesetzt ist.
9. Schleifwerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Foliensegmente (22)

zumindest gebietsweise hexagonal angeordnet sind, wobei die Abstände der Mittelpunkte benachbarter Foliensegmente zumindest angenähert gleich gross sind.

5

- 10.** Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass anstelle der Vielzahl von Foliensegmenten (22) spiralförmige Streifen (23) vorgesehen sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

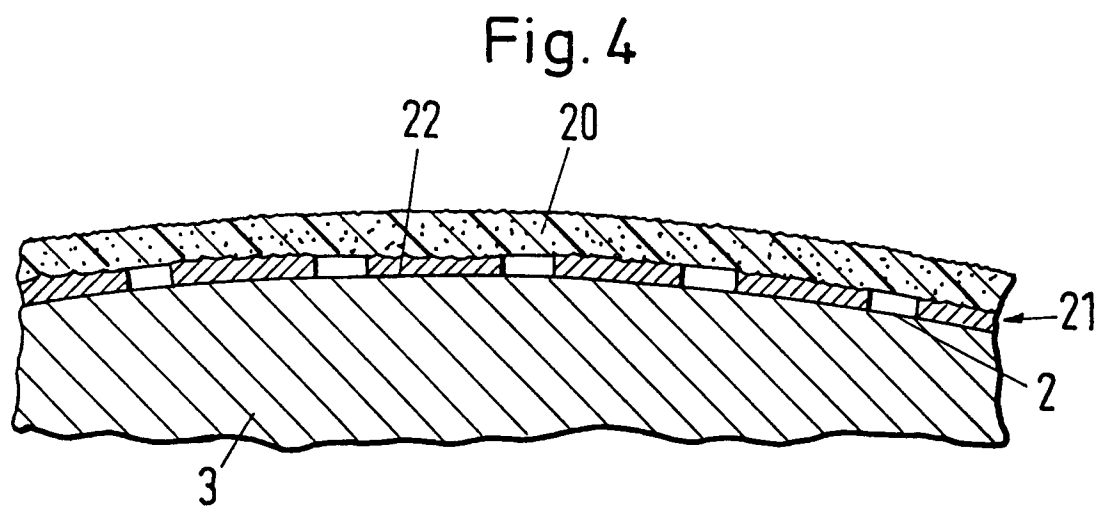
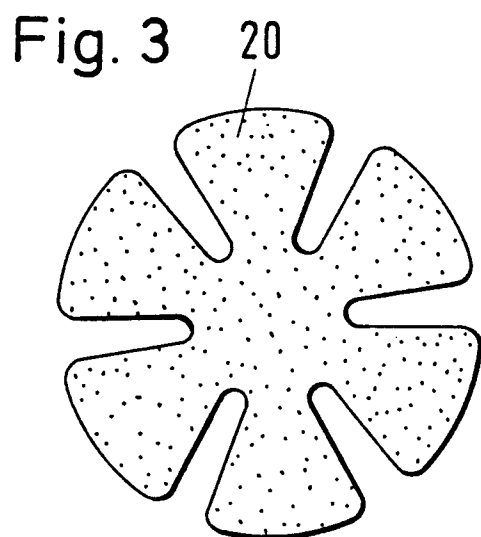
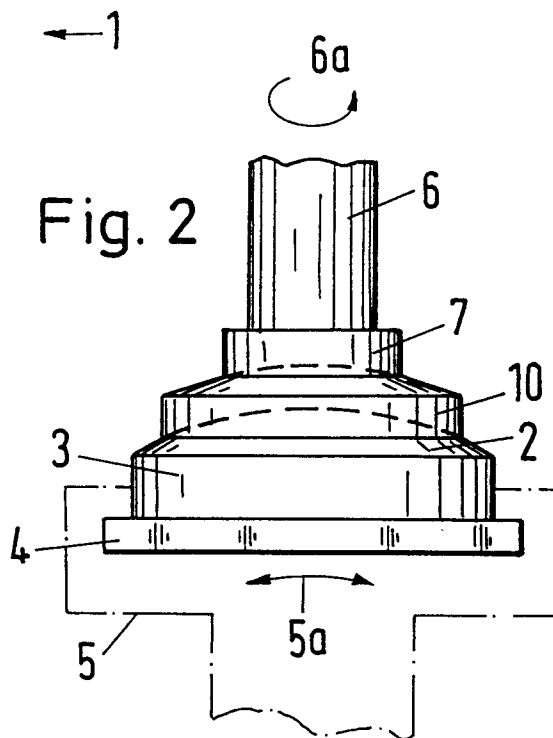
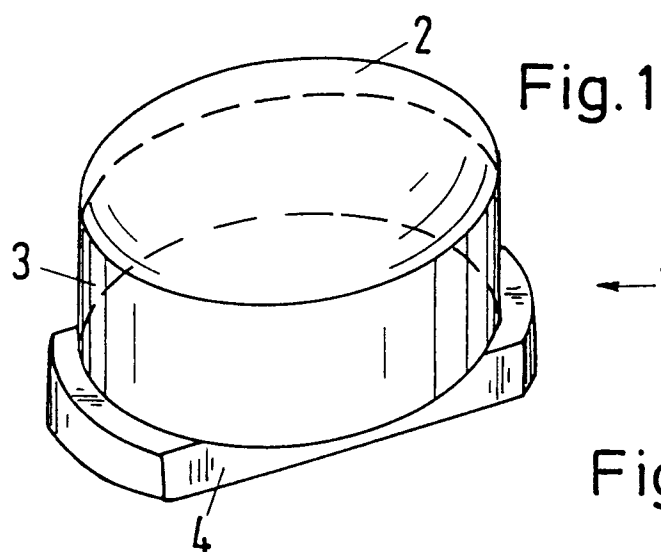


Fig. 5

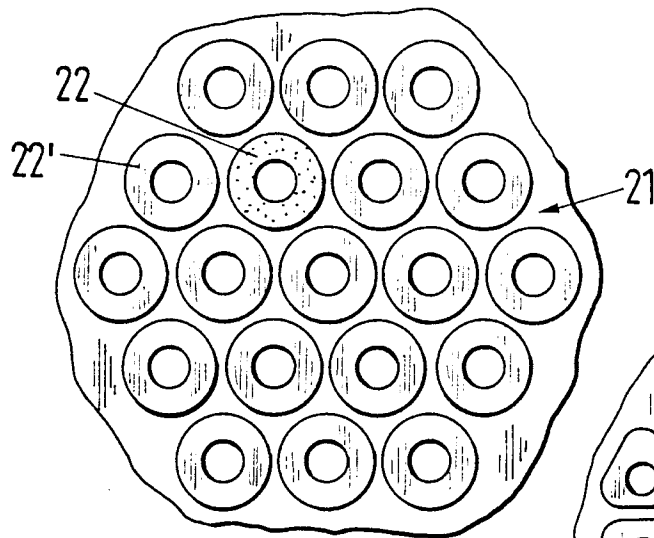


Fig. 6

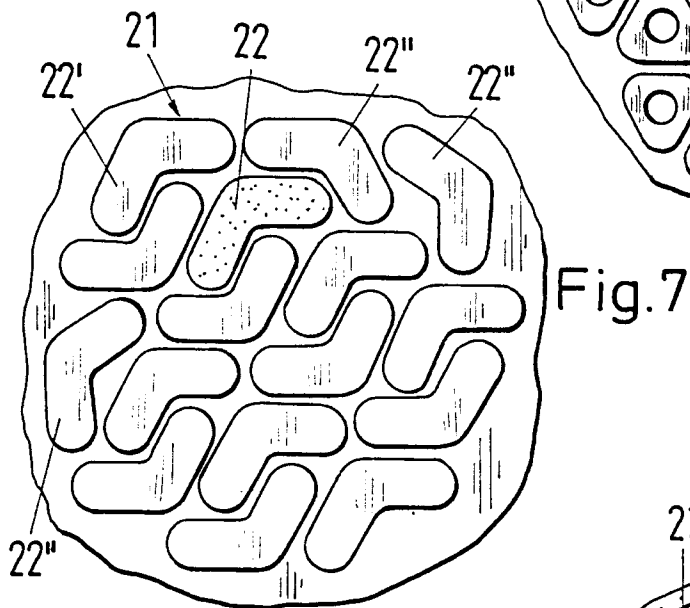
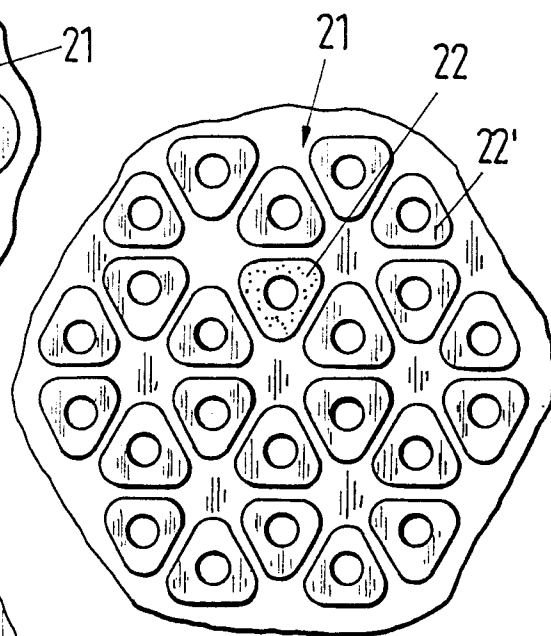


Fig. 8

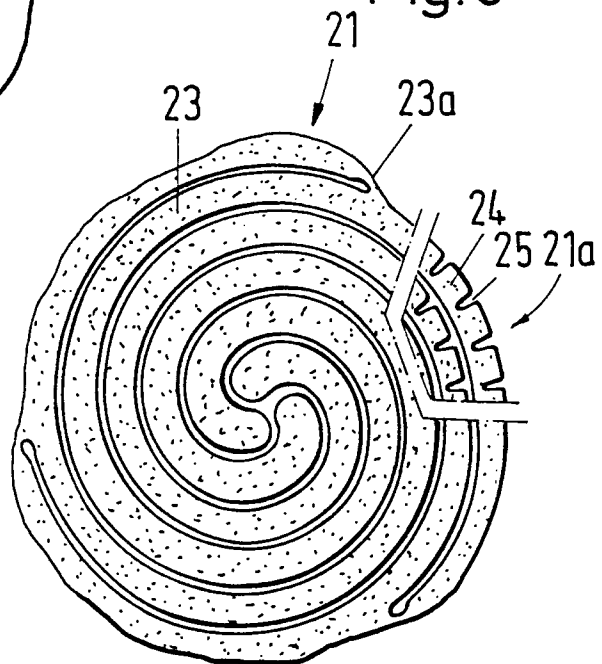
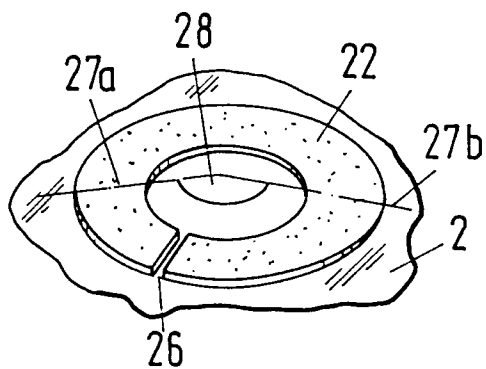
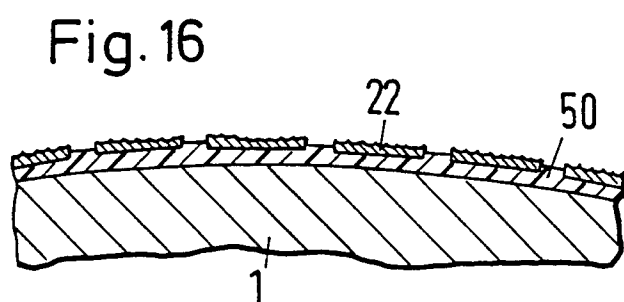
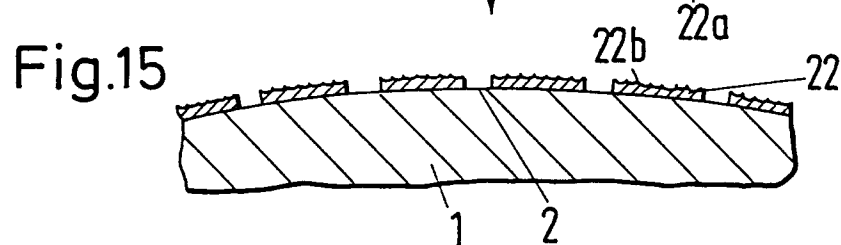
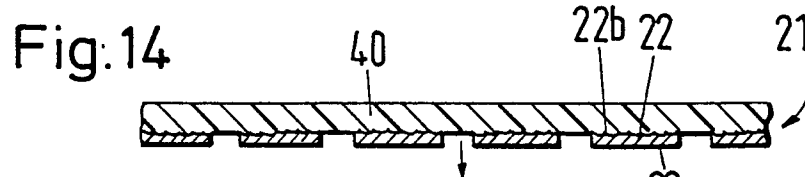
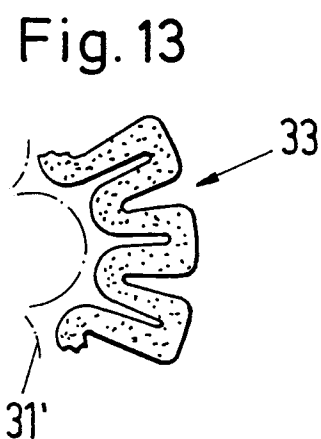
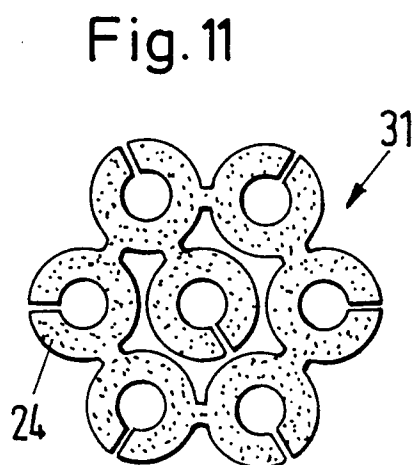
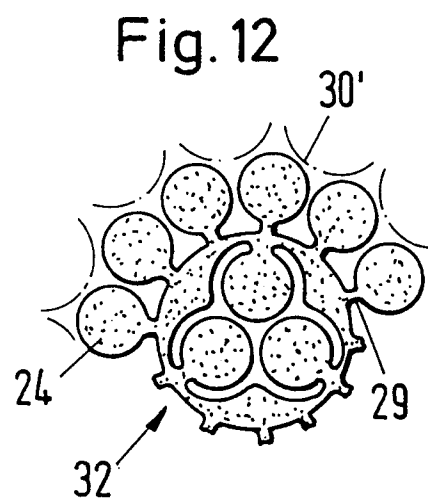
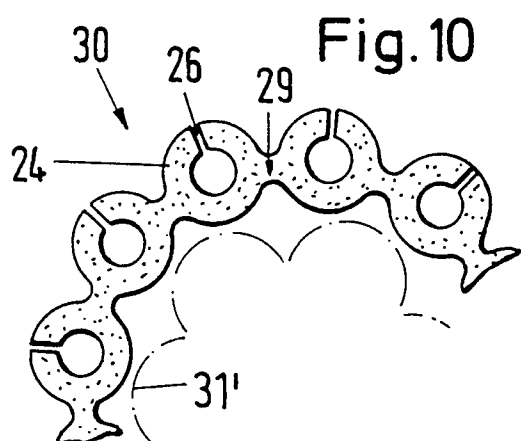


Fig. 9







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 81 0234

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 361 973 (BULLOCK ET AL.) * Seite 2, Zeile 6 - Seite 3, Zeile 25 *	1	B24B13/01
D,Y	EP-A-0 326 785 (GEB. SULZER AG) * Zusammenfassung; Anspruch 1 *	2,3	
Y	US-A-3 583 111 (VOLK)	2,3	
A	* Spalte 3, Zeile 45 - Zeile 51; Ansprüche 1,6; Abbildungen 1-4 *	10	
A	FR-A-2 565 870 (TRIEFUS FRANCE) * Seite 3, Zeile 1 - Zeile 11 *	4-10	
A	FR-A-1 104 941 (FROMHOLT) * Abbildungen 3-7 *	5-9	
A	US-A-4 274 232 (WYLDE)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15 SEPTEMBER 1993	Prüfer ESCHBACH D.P.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	