

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2336/81

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **F16H 9/24**

(22) Anmeldetag: 25. 5.1981

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1993

(45) Ausgabetag: 25.10.1993

(30) Priorität:

23. 7.1980 DE 3027834 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

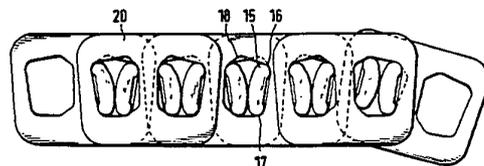
DE-A-1065685 DE-A-1119065 DE-A-1146316 DE-A-1302795  
DE-A-2233789 DE-A-2356289 GB-A-2035510 US-A-1273001  
US-A-1644656 US-A-3540302

(73) Patentinhaber:

P.I.V. ANTRIEB WERNER REIMERS GMBH & CO.KG  
D-6380 BAD HOMBURG (DE).

(54) LASCHENKETTE FÜR STUFENLOS VERSTELLBARE KEGELSCHNEIBENGETRIEBE

(57) Die Erfindung betrifft eine Laschenkette für stufenlos verstellbare Kegelschneibengetriebe, bei welcher die die einzelnen Kettenglieder verbindenden Gelenke als Paare von in Aussparungen der Laschen eingeschobenen stabförmigen Wiegestücken ausgebildet sind, wobei die Endflächen der Wiegestücke die Reibkräfte zwischen Reibscheiben und Laschenkette übertragen und die Wiegestücke mit den ihr Kettenglied bildenden Laschen über eine formschlüssige Drehsicherung verbunden sind. Hierbei sind, wie an sich bekannt, die Wiegestücke 15 gegen die radialen Endstege der ihr Kettenglied bildenden Laschen über zwei in Radialrichtung voneinander entfernte Anlagestellen 16; 17 abgestützt, zwischen denen eine Aussparung 18 der dem radialen Endsteg der Lasche zugewandten Wiegestückfläche ausgebildet ist, wobei die radiale Erstreckung der Wiegestücke dem Abstand der Anlagestellen 16; 17 weitgehend entspricht.



AT 396 513 B

Die Erfindung betrifft eine Laschenkette für stufenlos verstellbare Kegelscheibengetriebe, bei welcher die einzelnen Kettenglieder verbindenden Gelenke als Paare von in Aussparungen der Laschen eingeschobenen stabförmigen Wiegestücken ausgebildet sind, wobei die Endflächen der Wiegestücke die Reibkräfte zwischen Reibscheiben und Laschenkette übertragen und die Wiegestücke mit den ihr Kettenglied bildenden Laschen über eine formschlüssige Drehsicherung verbunden sind.

Derartige Laschenkettens sind in mannigfacher Form bekannt. Beispielhalber sei nur auf die deutschen Patentschriften 1 065 685, 1 119 065, 1 302 795 und 2 356 289 hingewiesen. Aus diesen Druckschriften ergibt sich auch, daß die Ketten im Zweilaschenverband (beispielsweise DE-PS 1 065 685) oder im Dreilaschenverband (DE-PS 1 119 065, Fig. 14) aufgebaut sein können, wobei der Zweilaschenverband bei in Laufrichtung größerem Abstand der Paare von Wiegestücken quer zur Laufrichtung schmaler ist, während der Dreilaschenverband zwar quer zur Kettenlaufrichtung breiter ausfällt, dafür jedoch eine Verringerung des Abstandes der Paare von Wiegestücken, also eine Verringerung der Kettenteilung, ermöglicht.

Diese Kettenteilung ist in mehrfacher Hinsicht bedeutsam. Zum einen bestimmt sie über die Zahl der pro Längeneinheit der Kette möglichen Wiegestückpaare und damit über die Zahl deren Stirnflächen die zwischen Reibscheiben und Kette übertragbare Reibkraft, zum anderen bestimmt die Kettenteilung erheblich das geräuschkonforme Verhalten der Kette, da der Einlauf der Wiegestücke zwischen die Kegelscheiben mit einem schlagartigen Geräusch verbunden ist, welches um so lauter ausfällt, je größer die Kettenteilung ist. Schließlich ist bei einer groben Kettenteilung der Verlauf der Kette im Umschlingungsbogen zwischen den Kegelscheiben polygonal unter Bildung verhältnismäßig großer Knicke der Krafrichtung ausgebildet, was sich natürlich ungünstig auswirkt.

Aus diesen Gründen wäre den Ketten im Dreilaschenverband der Vorzug zu geben. In der Praxis finden jedoch diese Ketten keine Anwendung, da sie gegenüber Ketten gleicher Leistungsfähigkeit im Zweilaschenverband eine quer zur Laufrichtung um die Hälfte vergrößerte Breite aufweisen, die über das entsprechend vergrößerte Kettengewicht zu zusätzlichen Fliehkraftbelastungen führt und sich im übrigen über den vergrößerten Abstand zwischen den Kegelscheiben auf die Baugröße des gesamten Getriebes auswirkt. Die Vermeidung dieser Nachteile überwiegt bei weitem im Vergleich mit dem durch Verkleinerung der Kettenteilung erzielbaren Vorteile.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Laschenkette der eingangs genannten Art derart abzuändern bzw. weiterauszubilden, daß sich die Kettenteilung erheblich verkleinern läßt, um damit einen ruhigeren Lauf der Kette, eine höhere Kraftübertragungsfähigkeit sowie einen günstigeren Polygonaufbau mit kleinen Knicken der Krafrichtung zu erzielen. Dies soll gegenüber den bekannten Ketten ohne zusätzliche Mittel geschehen.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß, wie an sich bekannt, die Wiegestücke gegen die radialen Endstege der ihr Kettenglied bildenden Laschen über zwei in Radialrichtung voneinander entfernte Anlagestellen abgestützt sind, zwischen denen eine Aussparung der dem radialen Endsteg der Lasche zugewandten Wiegestückfläche ausgebildet ist, wobei die radiale Erstreckung der Wiegestücke dem Abstand der Anlagestellen weitgehend entspricht.

Wie angeführt, ist es an sich bekannt, daß die Wiegestücke gegen die radialen Endstege der ihr Kettenglied bildenden Laschen über zwei in Radialrichtung voneinander entfernte Anlagestellen abgestützt sind. Bei der bekannten Ausbildung handelt es sich jedoch um eine Zahnkette, bei welcher die Geräuschbildung beim Abrollen verhindert werden soll. Beim Erfindungsgegenstand handelt es sich vielmehr um ein Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebe, bei welchem eine möglichst kurze Teilung erzielt werden soll.

Durch diese Art der Kraftübertragung vom Wiegestück auf die zugehörige Lasche an zwei voneinander entfernten Anlagestellen wird erreicht, daß sowohl die radial als auch die in Kettenlaufrichtung sich erstreckenden Laschenstege im wesentlichen nur noch auf Zug beansprucht werden und nicht mehr - wie bei den bekannten Ketten - erhebliche Biegespannungen die Stege belasten, die hohe Spannungsspitzen am Rand der Aussparungen verursachen. Durch die bessere Materialausnutzung können die Stegbreiten verringert werden, was bei dem sich radial erstreckenden Steg eine Teilungsverkleinerung ermöglicht. Außerdem ergibt sich durch die erfindungsgemäße Krafteinleitung die Möglichkeit, den Querschnitt der Wiegestücke in Laufrichtung schmaler und in Radialrichtung größer auszubilden, so daß auf diese Weise und durch die dadurch sich ergebende, im wesentlichen mehr rechteckförmige Gestalt der Laschen weiterhin die Kettenteilung verringert werden kann. Insgesamt ist es mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen gelungen, eine Kette im Dreilaschenverband zu bauen, die bei gleicher Leistungsübertragungsfähigkeit nicht größer ist als die entsprechende, bekannte Kette im Zweilaschenverband.

Es versteht sich von selbst, daß im Sinne der Erfindung die Entfernung der Anlagestellen zwischen Wiegestücken und Laschen möglichst groß im Rahmen einer sinnvollen Dimensionierung gewählt wird, wobei insofern keine Beschränkungen bestehen, als in der genannten Radialrichtung ohnehin Bauraum zur Verfügung steht.

Bei einer zweckmäßigen Ausbildung kann die Resultierende der Berührungskräfte an den Anlagestellen bei etwa 45° gegenüber der Laufrichtung der Laschenkette verlaufen. Je nach Ausbildung der Wiegestücke können diese Anlagestellen geradlinig sein, sie können jedoch auch bogenförmig verlaufen. Dabei kann die Anordnung so getroffen sein, daß durch die Anlagestellen von Endstegen und Wiegestücken gleichzeitig die formschlüssige Drehsicherung gebildet ist.

Die Wiegestücke eines Paares können in an sich bekannter Weise über aufeinander zu gerichtete, konvexe Wiegeflächen gegeneinander abgestützt sein, wobei die Laschen in ebenfalls bekannter Weise zwischen den

Aussparungen für die Wiegestückpaare einen radialen Mittelsteg aufweisen können.

Nach einer anderen Bauform jedoch, für die selbständiger Schutz begehrt wird, können bei den aufeinander zu gerichteten und gegeneinander abgestützten Wiegeflächen eines Wiegestückpaares eine konkav und eine konvex ausgebildet sein, wobei die Krümmung der konvexen Wiegeflächen den kleineren Krümmungsradius aufweist. Im gleichen Sinne können jedoch auch die aufeinander zu gerichteten Flächen eines Wiegestückpaares gleich konvex ausgebildete, einander gegenüberstehende Bereiche aufweisen, zwischen die ein passendes Rundmaterial als druckübertragendes Mittel eingesetzt ist.

Diese Ausbildung der Wiegestückpaare führt dazu, daß die Laschen nicht mehr zur gegenseitigen Zentrierung der Wiegestücke eines Wiegestückpaares erforderlich sind, womit auch das Erfordernis entfällt, die Wiegestückpaare, wie im bekannten Falle, in sie ganz umschließenden Aussparungen der Laschen aufzunehmen.

Vielmehr besteht nunmehr die im Rahmen des selbständig begehrteten Schutzes liegende erfindungsgemäße Möglichkeit, daß die Laschen ohne radialen Mittelsteg zwischen den Aussparungen für die Wiegestücke ausgebildet sind.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnung, auf der Ausführungsformen der Erfindung dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine bekannte Laschenkette mit Zweilaschenverband in Seitenansicht;

Fig. 2 die Laschenkette gemäß Fig. 1 in Draufsicht;

Fig. 3 eine Schnittansicht entsprechend Fig. 2 zur Darstellung des Dreilaschenverbandes einer Laschenkette;

Fig. 4 bis 6 eine erste erfindungsgemäße Laschenkettenausbildung, teilweise vergrößert und in Einzeldarstellung;

Fig. 7 eine Lasche gemäß Fig. 6 ohne Mittelsteg;

Fig. 8 eine weitere erfindungsgemäße Laschenkettenausbildung im Dreilaschenverband;

Fig. 9 eine Einzelheit aus Fig. 8 in vergrößerter Darstellung;

Fig. 10 und 11 zwei verschiedene, abgewandelte Wiegestückausbildungen mit Selbstzentrierung;

Fig. 12 eine Lasche gemäß Fig. 8 bis 11 in Einzeldarstellung und

Fig. 13 eine andere erfindungsgemäße Laschenkettenausbildung bei zwei verschiedenen Relativlagen benachbarter Kettenglieder.

Fig. 1 zeigt in Seitenansicht ein Stück Laschenkette, das aus normalen Kettenlaschen (1) besteht. Die durch die Laschen (1) gebildeten Kettenglieder sind über Gelenke miteinander verbunden, die aus Paaren von Wiegestücken (3) bestehen, die in die Aussparungen (4) der Laschen eingesetzt sind und mit den jeweils zugehörigen Laschen über eine formschlüssige Verbindung (5) drehverbunden sind.

Die Wiegestücke (3) haben aufeinander zugerichtete konvexe Wiegeflächen (6), über die sie aufeinander abrollen können, was die Gelenkbeweglichkeit der benachbarten Kettenglieder ergibt.

Die einzelnen Gelenke haben von Mitte zu Mitte einen Abstand (7), den man im allgemeinen als Kettenteilung bezeichnet. Die Größe dieser Kettenteilung (7) ist abhängig von der in Kettenlaufrichtung (Pfeil (8)) gegebenen Erstreckung der Wiegestücke (3) sowie dem zwischen den einzelnen Aussparungen (4) erforderlichen Abstand.

Fig. 2 zeigt die bekannte Laschenkette gemäß Fig. 1 in der Draufsicht. Hier ist ersichtlich, daß die Kette im sog. "Zweilaschenverband" zusammengebaut ist, d. h. daß jeweils zwei radiale Endstege (9) bzw. (10) benachbarter Kettenlaschen zwischen zwei Paaren von Wiegestücken (3) nebeneinander stehen, wodurch der Abstand dieser durch Wiegestückpaare gebildeten Gelenke bestimmt ist.

Gemäß Fig. 3 ist ersichtlich, wie der eingangs erwähnte "Dreilaschenverband" aussieht. Hier sind, über die Breite der Kette gesehen, die Laschen (11) bis (14) in der Kettenlaufrichtung jeweils um eine Teilung gegeneinander versetzt, wodurch sich zwar eine Verbreiterung der Kette quer zur Laufrichtung um die Hälfte ergibt, wodurch aber auf der anderen Seite der Abstand zwischen den durch Paare von Wiegestücken (3) gebildeten Gelenken gegenüber dem gemäß Fig. 2 etwa auf die Hälfte verkürzt werden kann.

Das bisher anhand der Fig. 1 bis 3 Beschriebene bezieht sich auf bekannte Laschenkettensysteme für Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebe, wobei jedoch die Ketten gemäß Fig. 3 bisher praktisch nicht gebaut werden, weil sie die Baugröße eines Getriebes, den Materialverbrauch und die an der Kette angreifenden Fliehkräfte nachteilig beeinflussen.

Die Fig. 4 bis 6 zeigen eine erste Ausführungsform einer Laschenkette nach der Erfindung. Danach haben die Wiegestücke (15) eine Gestalt derart, daß sie nur noch an zwei Stellen (16) bzw. (17) an der Laschenaussparung (18) anliegen, wobei der Anlagewinkel der resultierenden Kraft gegenüber der Laufrichtung (Pfeil (19)) der Kette im Mittel  $45^\circ$  beträgt. Zwischen den Anlagestellen (16) und (17) sind die Wiegestücke (15) von den Laschen (20) der Kette frei.

Die erfindungsgemäße Ausbildung der Laschenkette erlaubt es, die Wiegestücke (15) in zur Laufrichtung (Pfeil (19)) senkrechter Richtung größer zu gestalten, um sie auf der anderen Seite in Richtung des Pfeiles (19) kürzer zu machen, was eine entsprechende Änderung der Form der Aussparungen (18) erlaubt und insbesondere eine Verringerung der Teilung zwischen den einzelnen durch die Wiegestücke (15) gebildeten Gelenken.

Fig. 5 zeigt anhand der Parallelogramme (21) und (22) außerdem noch, daß die Winkel der Resultierenden an den Anlagestellen (16) und (17) gegenüber der Laufrichtung (19) bei gestreckter Laschenkette im Bereich von  $45^\circ$  liegen, jedoch voneinander verschieden sind.

Fig. 6 zeigt eine einzelne Lasche für eine Kette nach Fig. 4, während Fig. 7 eine entsprechende Lasche zeigt, bei der jedoch kein Mittelsteg zwischen den beiden Aussparungen der Lasche vorhanden ist. Dadurch ergibt sich eine weitere Material- und Gewichtersparnis.

Fig. 8 zeigt eine weitere Ausbildungsform, dargestellt im Dreilaschenverband.

5 Bei dieser Ausbildungsform sind gleich ausgebildete Wiegestücke (25) gegenüber den Kettengliedern (26) in ähnlicher Art, wie dies gemäß Fig. 4 bis 7 der Fall ist, über zwei Anlagestellen (27) unter einem Winkel von ungefähr 45° abgestützt. Die ein Gelenk bildenden Wiegestücke (25) haben auf ihren aufeinander zu gerichteten Seiten genügend Hinterschnitt zur gegenseitigen Schwenkbewegung und weisen im übrigen auf ihrer vertikalen Mitte eine Rinne (28) kreisförmigen Querschnitts auf, in die ein Stab (29) als gegenseitige Gelenkverbindung  
10 eingesetzt ist. Durch diese Ausbildung der Gelenkverbindung ist gleichzeitig eine gegenseitige Schwenkzentrierung benachbarter Wiegestücke gegeben, wodurch andere Maßnahmen zu deren Führung überflüssig werden.

Fig. 9 zeigt noch einmal vergrößert die Lasche (26) mit einem aus zwei Wiegestücken (25) bestehenden Gelenk, wobei auch ersichtlich ist, daß der vertikal außen liegende Steg (30) der Lasche (26) und der radial innen liegende Steg (31) unterschiedlich breit sind, was sich aus den laufradienbedingten Kräfteunterschieden im Umschlingungsbogen zwischen den Kegelscheiben ergibt.

Die Fig. 10 und 11 zeigen abgewandelte Paare von Wiegestücken (35, 36) bzw. (37, 38), die ebenfalls wieder selbstzentrierend ausgebildet sind, indem die Wiegestücke (35) bzw. (37) eine konvexe und die Wiegestücke (36) bzw. (38) eine konkave Paarungsfläche zum gegenüberliegenden Wiegestück aufweisen.

20 Eine Lasche im Sinne der Ausführungsform nach den Fig. 8 bis 11 ist noch einmal für sich allein in Fig. 12 dargestellt.

Fig. 13 zeigt eine Laschenkette mit Gelenken entsprechend Fig. 11 in zusammengebautem Zustand mit konstruktiv etwas abgewandelten Wiegestücken (39) und (40) und im übrigen im abgeknickten Zustand, woraus ersichtlich wird, wie sich diese Wiegestücke selbstzentrierend aufeinander abwälzen.

25

## PATENTANSPRÜCHE

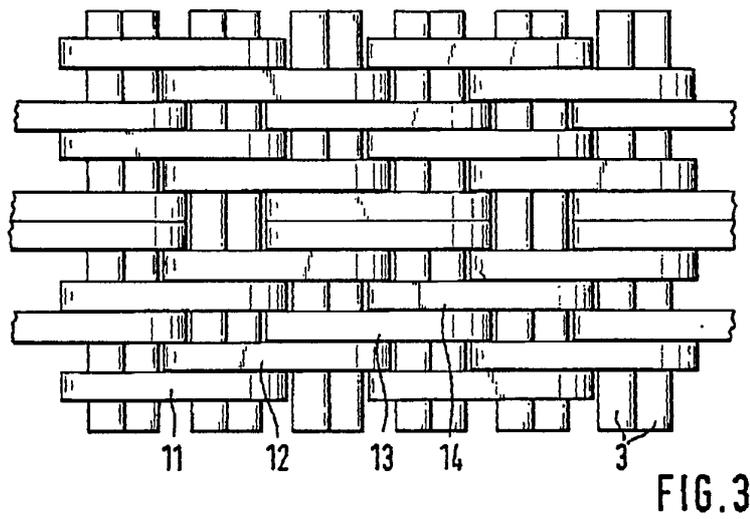
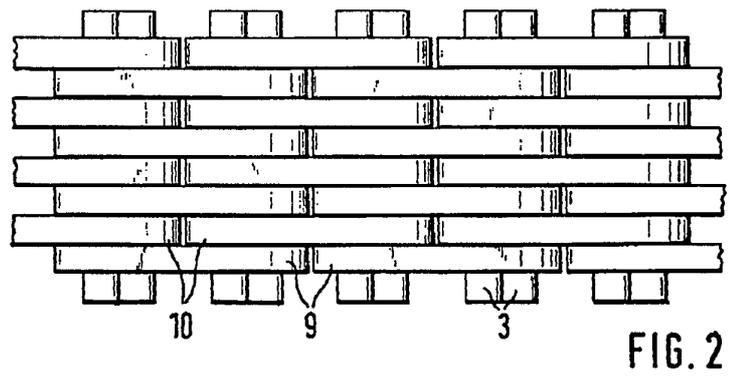
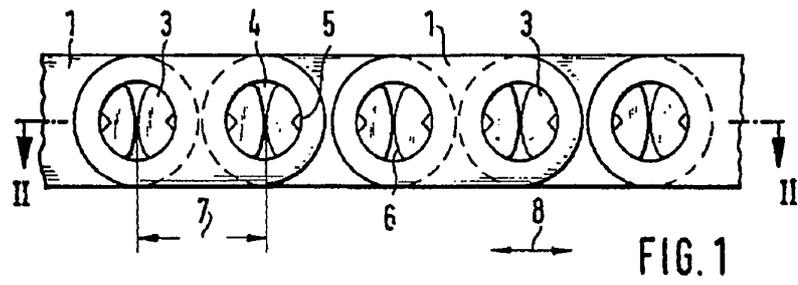
30

1. Laschenkette für stufenlos verstellbare Kegelscheibengetriebe, bei welcher die die einzelnen Kettenglieder verbindenden Gelenke als Paare von in Aussparungen der Laschen eingeschobenen stabförmigen Wiegestücken  
35 ausgebildet sind, wobei die Endflächen der Wiegestücke die Reibkräfte zwischen Reibscheiben und Laschenkette übertragen und die Wiegestücke mit den ihr Kettenglied bildenden Laschen über eine formschlüssige Drehsicherung verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß, wie an sich bekannt, die Wiegestücke (3; 15; 25; 35; 36; 37; 38; 39; 40) gegen die radialen Endstege (9; 10) der ihr Kettenglied bildenden Laschen  
40 (1; 11 bis 14, 26) über zwei in Radialrichtung voneinander entfernte Anlagestellen (16, 17, 27) abgestützt sind, zwischen denen eine Aussparung (18) der dem radialen Endsteg (9, 10) der Lasche (1) zugewandten Wiegestückfläche ausgebildet ist, wobei die radiale Erstreckung der Wiegestücke (3) dem Abstand der Anlagestellen (16, 17) weitgehend entspricht.

45 2. Laschenkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Resultierende der Berührungskräfte an den Anlagestellen (16, 17) unter einem Winkel von etwa 45° gegenüber der Laufrichtung (Pfeil (19)) der Laschenkette verläuft.

50

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen



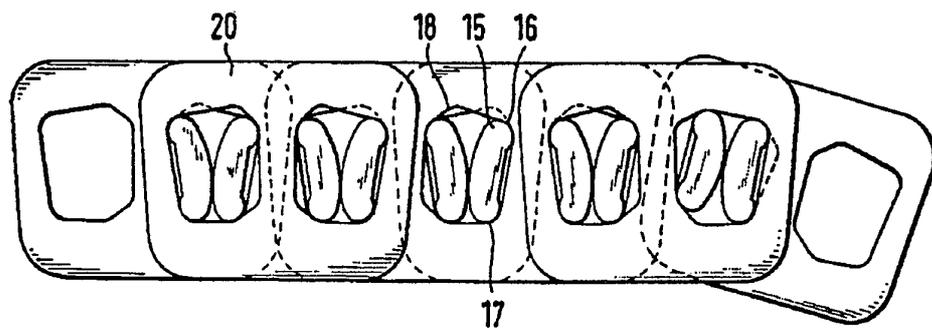


FIG. 4

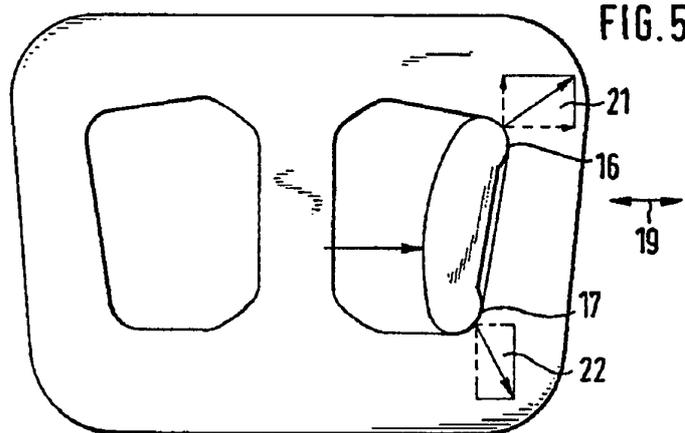


FIG. 5

FIG. 7

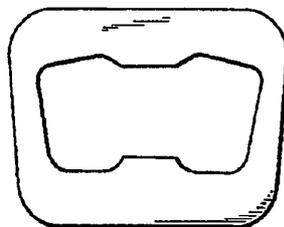


FIG. 6

