



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 118 364 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.07.2001 Patentblatt 2001/30**

(51) Int Cl.7: **A63C 17/04**

(21) Anmeldenummer: **00128476.9**

(22) Anmeldetag: **23.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Prager, Marc**  
**75050 Gemmingen (DE)**

(74) Vertreter: **Kaiser, Magnus, Dipl.-Phys. et al**  
**Lemcke, Brommer & Partner,**  
**Patentanwälte,**  
**Postfach 11 08 47**  
**76058 Karlsruhe (DE)**

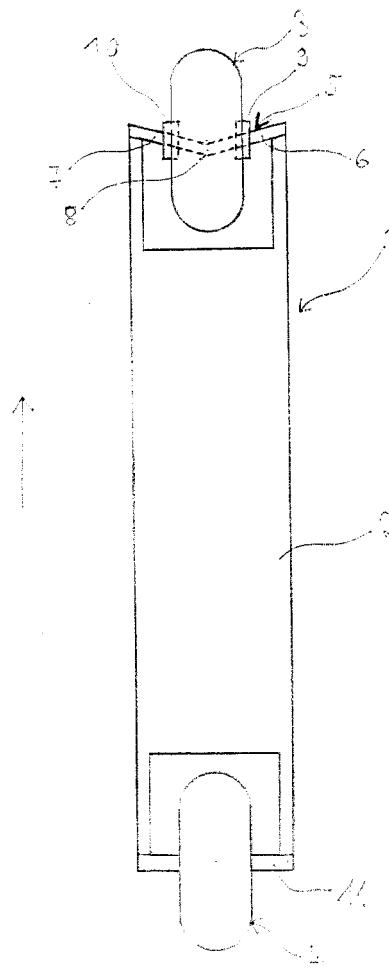
(30) Priorität: **17.01.2000 DE 10001719**

(71) Anmelder: **Prager, Marc**  
**75050 Gemmingen (DE)**

(54) **Fahrgestell für Sportgeräte**

(57) Es wird ein Fahrgestell für Sportgeräte angegeben, insbesondere Rollbretter, mit zumindest zwei Rädern, die hintereinander angeordnet sind, wobei wenigstens eines der Räder lenkbar ist. Dabei ist das lenkbare Rad auf einer etwa symmetrisch gekrümmten Achse gelagert und zur Ausbildung eines Lenkeinschlags entlang dieser Achse verschiebbar geführt, wobei deren Krümmung näherungsweise in der Horizontalebene verläuft.

Fig. 1



EP 1 118 364 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Fahrgestell für Sportgeräte, insbesondere Rollbretter, mit zumindest zwei Rädern, die hintereinander angeordnet sind, wobei wenigstens eines der Räder lenkbar ist.

**[0002]** Heutzutage ist eine Vielzahl derartiger Sportgeräte auf dem Markt erhältlich. Die Rollbretter sind insbesondere als Skateboards bekannt und weit verbreitet. Um derartige Rollbretter in Bewegung zu versetzen, stößt sich im allgemeinen ein auf dem Brett stehender Benutzer mit einem Fuß vom Boden ab, wobei die Bretter sowohl in ebenem als auch in abschüssigem Gelände eingesetzt werden. Mittlerweile gehen die Bestrebungen jedoch immer mehr dahin, Wind als Antriebsenergie für die Rollbretter zu nutzen. Dafür werden auf den Rollbrettern Segel befestigt, die den Segeln von Surfbrettern ähneln.

**[0003]** Bei starkem Wind können dabei Geschwindigkeiten von über 60 km/h erreicht werden. Die meisten der handelsüblichen Rollbretter sind aber für derartig hohe Geschwindigkeiten konstruktionsbedingt nur eingeschränkt geeignet. So sind üblicherweise die Räder sehr klein und deren Lagerung auf den entsprechenden Achsen nur für vergleichsweise geringe Geschwindigkeiten ausgelegt.

**[0004]** Des weiteren ist nachteilig, daß auch die Lenkung von Rollbrettern im allgemeinen nicht an hohe Geschwindigkeiten angepaßt ist. Dies hängt damit zusammen, daß der üblicherweise durch Körpergewichtsverlagerung bewirkte Lenkeinschlag der lenkbaren Räder unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit ist und beispielsweise kein das Brett stabilisierendes Rückstellmoment erzeugt wird, das die Räder in die Geradeausstellung zurücktreibt.

**[0005]** Um eine Kurvenfahrt einzuleiten, bewirkt der Benutzer dann sehr oft unbeabsichtigt für die hohe Geschwindigkeit unangemessen starke Lenkeinschläge, was zu einem Ausbrechen des Brettes aus dem beabsichtigten Kurs führt. Die Folgen, die ein solches Ausbrechen bei schnellen Kurvenfahrten hat, bedürfen keiner näheren Erläuterung.

**[0006]** Um diese Nachteile der Lenkungen von Rollbrettern zu vermeiden, ist es im Stand der Technik bekannt, die lenkbaren Räder so anzuordnen, daß sie einen Nachlauf aufweisen. Der Nachlauf des lenkbaren Rades bewirkt dann bei einem Lenkeinschlag in bekannter Weise, daß das Rad in die Ausgangsstellung zurückgedrückt wird.

**[0007]** Ein solches System ist beispielsweise aus der US 5 160 155 bekannt. In dieser Schrift wird ein Rollbrett beschrieben, bei dem das Vorderrad in einer Radgabel gelagert ist, wobei wiederum die Radgabel um eine leicht aus der Vertikalebene herauslaufende Lenkachse schwenkbar ist. Da sich der (imaginäre) Aufstandspunkt der Lenkachse auf der Fahrbahn vor dem Aufstandspunkt des Rades befindet, ergibt sich insgesamt ein das Rollbrett stabilisierender Nachlauf.

**[0008]** Eine ähnliche Anordnung des lenkbaren Rades ist auch aus der EP 0 747 100 bekannt.

**[0009]** Nachteilig ist bei beiden Anordnungen, daß die den Lenkeinschlag ermöglichende Lagerung der Radgabel verhältnismäßig weit von der Radachse beabstandet ist. Wenn das Rad nun während der Fahrt Störkräften ausgesetzt ist, wie etwa beim Überfahren eines Hindernisses, wirken in dem den Lenkeinschlag ermöglichenden Lager aufgrund des langen Hebels zwischen Rad und Lager große Drehmomente. Dadurch kann es zu Beeinträchtigungen der Lagereigenschaften kommen, etwa zu einer stark erhöhten Reibung innerhalb des Lagers, die die Empfindlichkeit der Lenkung deutlich verschlechtert. Dies ist natürlich gerade bei geringen Fahrgeschwindigkeiten unerwünscht. Im schlimmsten Fall kann es sogar zum Blockieren des Lagers kommen.

**[0010]** Weiterhin ist bei den bekannten Systemen mit Nachlauf nachteilig, daß die Anordnung aus Rad, Radgabel und der Lagerung der Radgabel sehr viel Raum einnimmt und daher eine kompakte Bauweise des gesamten Rollbrettes verhindert.

**[0011]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Fahrgestell für Sportgeräte anzugeben, bei dem die genannten Nachteile vermieden werden, insbesondere die Lenkempfindlichkeit des lenkbaren Rades auch durch von außen einwirkende Störkräfte nicht beeinträchtigt wird.

**[0012]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das lenkbare Rad auf einer etwa symmetrisch gekrümmten Achse gelagert ist und zur Ausbildung eines Lenkeinschlags entlang dieser Achse verschiebbar geführt ist, wobei deren Krümmung näherungsweise in der Horizontalebene verläuft.

**[0013]** Bei dieser Konstruktion wird also der Lenkeinschlag des Rades dadurch erreicht, daß das Rad entlang der gekrümmten Achse verschiebbar ist und infolgedessen die Radebene gegenüber einer Geradeausstellung verschwenkbar ist. Dadurch ist kein verhältnismäßig weit von der Radachse beabstandetes, separates Lager mehr erforderlich, um den Lenkeinschlag zu bewirken. Durch äußere Störkräfte können also keine großen Drehmomente erzeugt werden, die die Empfindlichkeit der Lenkung beeinflussen bzw. die Lenkbarkeit vollständig verhindern würden.

**[0014]** Um nun insbesondere bei einem Rollbrett einen das Brett stabilisierenden Nachlauf des Rades zu bewirken, kann die gekrümmte Achse mit ihrem Scheitel nach hinten orientiert sein. Bei einem vollständigen Verschieben des Rades entlang der gekrümmten Achse vollzieht das Rad dann eine Schwenkbewegung, um eine imaginäre Lenkachse, deren Aufstandspunkt auf der Fahrbahn deutlich vor dem Radaufstandspunkt angeordnet ist. Diese Lenkachse bestimmt den Nachlauf des Rades.

**[0015]** Natürlich ist es auch möglich, daß der Scheitel der gekrümmten Achse nach vorne orientiert ist, um ei-

nen Vorlauf des lenkbaren Rades zu erzeugen. Dies kann beispielsweise dann vorteilhaft sein, wenn nach einer Kurvenfahrt ein zu schnelles Zurückschwenken des Rades in die Geradeaus-Stellung unerwünscht ist.

**[0016]** Weiter ist es insbesondere bei einspurigen Rollbrettern denkbar, sowohl das vordere als auch das hintere Rad lenkbar auszubilden. Durch eine dann spiegelsymmetrische Anordnung der gekrümmten Achsen des Vorder- und Hinterrades kann mit dem Rollbrett gleichermaßen vorwärts oder rückwärts gefahren werden. Im Normalfall werden allerdings wohl entweder nur das Vorderrad oder nur das Hinterrad als lenkbares Rad ausgebildet sein und durch eine entsprechende Orientierung der gekrümmten Achse mit einem das Brett stabilisierenden Nachlauf versehen sein.

**[0017]** Was die Form der gekrümmten Achse angeht, so hat es sich als günstig erwiesen, wenn sie annähernd V-förmig verläuft. Im Rahmen dieser Anmeldung kann unter einem annähernd V-förmigen Verlauf der gekrümmten Achse natürlich auch eine exakte V-Form verstanden werden. Insbesondere durch den dann in etwa geradlinigen Verlauf der Schenkel der gekrümmten Achse ist es vergleichsweise einfach, das lenkbare Rad auf diesen verschiebbar zu führen, wobei das Rad mit der einen Seite stets auf dem einen Schenkel, mit der anderen Seite stets auf dem anderen Schenkel gelagert bleibt. Dabei dient der Knick zwischen beiden Schenkeln als Anschlag für die Radlager. Bei einer derartigen Form der gekrümmten Achse kann der Winkel zwischen ihren Schenkeln vorzugsweise zwischen 120° und 170° betragen.

**[0018]** Insbesondere wenn die gekrümmte Achse V-förmig verläuft und mit ihrem Scheitel nach hinten orientiert ist, ist es vorteilhaft, daß sie darüber hinaus leicht aus der Horizontalebene heraus nach unten geneigt ist. Da sich das lenkbare Rad in Geradeaus-Stellung üblicherweise am Scheitel der gekrümmten Achse befindet, werden so gravitationsbedingte Rückstellkräfte erzeugt, die das Rad nach einer Auslenkung in die Geradeaus-Stellung zurücktreiben. Dies gewährleistet einen stabilen Geradeauslauf mit vergleichsweise geringer Flatterneigung des Brettes.

**[0019]** In diesem Zusammenhang kann natürlich auch daran gedacht werden, die Befestigung der gekrümmten Achse an dem Fahrgestell so vorzusehen, daß die Neigung derselben einstellbar ist. Dann kann über die Größe der Neigung die Empfindlichkeit der Lenkung eingestellt werden.

**[0020]** Prinzipiell ist es aber auch denkbar, den Scheitel der gekrümmten Achse leicht aus der Horizontalebene heraus nach oben zu neigen, was insbesondere dann günstig ist, wenn der Verlauf der gekrümmten Achse von der V-Form abweicht. Wie Berechnungen zeigen, drehen sich in diesem Fall die oben beschriebenen Verhältnisse um, so daß auch hier gravitationsbedingte Rückstellkräfte erzeugt werden.

**[0021]** Es liegt aber auch im Rahmen der Erfindung, wenn bei einer V-Form der gekrümmten Achse, deren

Scheitel nach oben bzw. bei einer Abweichung von der V-Form, deren Scheitel nach unten geneigt ist.

**[0022]** Das Rad hat dann zwar unter Umständen das Bestreben, aus der Geradeaus-Stellung in eine eingeschlagene Stellung zu schwenken, dies kann allerdings durch geeignete Rückstellelemente, wie Federelemente, verhindert werden.

**[0023]** Vorteilhafterweise weist das lenkbare Rad zumindest zwei nebeneinander angeordnete Lager zur Führung auf der gekrümmten Achse auf. Hierdurch ist es insbesondere bei der V-förmigen gekrümmten Achse erst möglich, das lenkbare Rad in entgegengesetzte Richtungen - bezogen auf die Geradeaus-Stellung - verschwenken zu können, indem die Lager beidseits des Rades angeordnet sind, und jedes Lager einem Achschenkel zugeordnet ist. Dann dient der Scheitel der Achse als Anschlag, so daß es nicht möglich ist, daß eines der Lager diesen Scheitel überwindet.

**[0024]** In dieser Anordnung ist es natürlich günstig, die beiden Lager als Pendellager auszubilden, so daß die Fluchtungsdivergenzen zwischen den entgegengesetzt gekrümmten Schenkeln der Achse ausgeglichen werden können.

**[0025]** Dabei hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn der Innenring des Lagers im wesentlichen kugelförmig ausgebildet ist und eine Zentralbohrung für die gekrümmte Achse aufweist. Durch die kugelförmige Oberfläche des Innenrings kann der Außenring auf diesem radial geführt und gleichzeitig verschwenkt werden und so die obengenannten Fluchtungsdivergenzen ausgleichen.

**[0026]** Um die Verschiebbarkeit des Lagers entlang der gekrümmten Achse zu gewährleisten, ist vorzugsweise der Innenring selbst verschiebbar und drehbar auf der gekrümmten Achse gelagert. Insbesondere die Drehbarkeit des Innenrings garantiert dabei eine hohe Empfindlichkeit der Lenkung, wenn der fest mit dem Rad verbundene, während der Fahrt rotierende Außenring einen Mitnahmeeffekt auf den Innenring ausübt und diesen ebenfalls in Rotation versetzt: Durch die Rotation des Innenringes auf der gekrümmten Achse verringert sich die Reibung zwischen diesen beiden Elementen gegenüber den zur Lenkung dienenden Verschiebekräften, so daß die Lenkempfindlichkeit steigt. Im übrigen kann der Innenring bezüglich seiner Lagerung auf der gekrümmten Achse als Gleitlager oder Wälzlager ausgebildet sein. Das gleiche gilt für die Lagerung des Außenringes auf dem Innenring.

**[0027]** Um insbesondere beim Einsatz von Wälzlagern den oben erwähnten Mitnahmeeffekt des Außenringes gegenüber dem Innenring zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, wenn der Außenring und der Innenring des Lagers über Federelemente verbunden sind.

**[0028]** Um den Mitnahmeeffekt zu verstärken, können statt dessen der Außenring und der Innenring des Lagers in Drehrichtung formschlüssig - gegebenenfalls mit Spiel - miteinander verbunden sein; beispielsweise durch eine Nut-Feder-Verbindung. Es ist aber auch

denkbar, daß der Außenring und der Innenring über eine flexible Haut aus einem Elastomer verbunden sind. Diese Haut kann dann die erwähnten Fluchtungsdimensionen zwischen den Schenkeln der gekrümmten Achse ausgleichen. Schließlich können der Außenring und der Innenring ohne Spiel - beispielsweise stoffschlüssig - miteinander verbunden sein. Bei dieser Variante des Pendellagers besteht der Außenring selbst aus elastischem Material, das die Fluchtungsdimensionen ausgleicht. Dieses Material kann insbesondere Elastomer, Glasfaser, Carbon oder Gummi sein.

**[0029]** Weiterhin kann eine Rückstellvorrichtung vorgesehen sein, die das lenkbare Rad in eine Ausgangsstellung, insbesondere in die Geradeaus-Stellung vorspannt. Eine derartige Rückstellvorrichtung, die beispielsweise durch Federelemente bewirkt werden kann, erhöht noch einmal die Fahrstabilität. Dabei ist es denkbar, die Rückstellvorrichtung so auszubilden, daß die Rückstellkraft einstellbar ist. Sowohl die Fahrstabilität als auch die Lenkempfindlichkeit sind somit vom Benutzer wählbar. Insbesondere wenn mit hohen Geschwindigkeiten, etwa bei sehr starkem Wind, gefahren werden soll, ist es günstig, eine entsprechend hohe Rückstellkraft einzustellen, so daß große Querkräfte kompensiert werden können.

**[0030]** Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, an jedem Schenkel der gekrümmten Achse zumindest ein diesen umgebenden Balg vorzusehen, der die freien Schenkelbereiche abschirmt und verhindert, daß Schmutz in die Lager eindringen kann.

**[0031]** Vorzugsweise kann der Balg elastisch am Rad angreifen, so daß er als Federelement der Rückstellvorrichtung wirkt. Somit wäre es nicht notwendig, eine zusätzliche Rückstellvorrichtung vorzusehen, sondern der Balg könnte als solche genutzt werden.

**[0032]** In diesem Zusammenhang ist es zweckmäßig, wenn die beiden Bälge Kammern eines Schwingungsdämpfungssystems bilden. Insbesondere wenn eine Rückstellvorrichtung vorgesehen ist, kann es zu Schwingungen des Rades und damit des ganzen Rollbrettes um die Mittelstellung kommen, die natürlich sowohl in bezug auf die Fahrsicherheit des Brettes als auch hinsichtlich des Fahrkomforts als störend empfunden werden. Ein derartiges Schwingungsdämpfungssystem kann diese Schwingungen dann minimieren.

**[0033]** Dabei können die Kammern des Schwingungsdämpfungssystems über zumindest ein in einer Verbindungsleitung angeordnetes, als Drossel wirkendes Ventil verbunden sein. Als Dämpfungsmedium können dann insbesondere Gase oder Flüssigkeiten dienen.

**[0034]** Vorteilhafterweise weist zumindest der Reifen des lenkbaren Rades ein Querschnittsverhältnis von höchstens 90 Prozent auf, vorzugsweise von 60 Prozent bis 88 Prozent. Derartige Reifen, bei denen das Verhältnis von Höhe zu Breite also vergleichsweise klein ist, weisen eine vergrößerte Reifenaufstandsfläche auf, was hohe Seitenstabilität der Reifen beim An-

lenken von Kurven und große Seitenkräfte schon bei kleinen Schräglaufwinkeln ermöglicht, so daß hohe Kurvengeschwindigkeiten erreichbar sind. Weiterhin sind die Neigungsmöglichkeiten des Rollbrettes bei gleichzeitig tiefem Schwerpunkt bei kleinerem Querschnittsverhältnis besser als bei größerem Querschnittsverhältnis, da der Radaufstandspunkt beim Neigen weiter zur Seite wandern kann.

**[0035]** Was schließlich das Fahrgestell angeht, so kann es günstigerweise an einem einspurigen Rollbrett oder an einem einspurigen Rollschuh vorgesehen sein. Allerdings ist es prinzipiell auch möglich, daß das Fahrgestell an einem mehrspurigen Fahrzeug vorgesehen ist.

**[0036]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigt

- |                 |                                                                                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Figur 1         | das Rollbrett von oben gesehen mit einem lenkbaren Rad gemäß der vorliegenden Erfindung; |
| Figur 2         | das Rollbrett in Seitenansicht;                                                          |
| Figur 3         | das lenkbare Rad in einem vergrößerten Horizontalschnitt;                                |
| Figur 4         | eine Ausführungsform eines Pendellagers gemäß der vorliegenden Erfindung;                |
| Figuren 5 und 6 | weitere Ausführungsformen eines Pendellagers.                                            |

**[0037]** Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand eines einspurigen Rollbrettes näher erläutert und dargestellt. Genauso gut kann die Erfindung allerdings bei anderen Fahrgestellen für Sportgeräte, wie etwa Inline-Skatern oder doppelspurigen Rollbrettern vorgesehen werden.

**[0038]** Wie aus der Figur 1 ersichtlich ist, besteht das Fahrgestell für das Rollbrett 1 aus einer eine Standfläche bildenden Grundplatte 2 und zwei an dieser endseitig angeordneten Rädern 3 und 4. Entsprechend der durch einen Pfeil gekennzeichneten Laufrichtung des Rollbrettes stellen das lenkbare Rad 3 das Vorder- und das Rad 4 das Hinterrad des Rollbrettes 1 dar. Wesentlich ist nun, daß das lenkbare Rad an einer annähernd symmetrisch gekrümmten Achse 5 gelagert ist.

**[0039]** In der hier dargestellten Ausführungsform verläuft die gekrümmte Achse näherungsweise V-förmig in einer Horizontalebene, im Ausführungsbeispiel in der Ebene der Grundplatte 2. Sie weist zwei spiegelbildliche Achsschenkel 6, 7 mit einem Scheitel 8 auf. Der Scheitel ist dabei - bezogen auf die Laufrichtung des Rollbrettes - nach hinten orientiert, um so einen das Brett stabilisierenden Nachlauf des Rades 3 zu erzeugen. Das Rad 3 ist auf beiden Schenkeln 6 und 7 gelagert, indem das

eine Radlager 9 auf dem Schenkel 6, das andere Radlager 10 auf dem Schenkel 7 gelagert ist.

**[0040]** Um einen Lenkeinschlag zu erzeugen, ist das Rad entlang der Schenkel 6, 7 verschiebbar geführt, so daß ein Verschwenken des Rades aus der in der Zeichnung dargestellten Mittelstellung möglich ist. Wie Berechnungen zeigen, befindet sich die imaginäre Lenkachse, also die Achse, um die das Rad verschwenkbar ist, vor der Mittelachse des Rades, das heißt auch vor dem Radaufstandspunkt. Die Position der Lenkachse ist allerdings nicht konstant, sondern beschreibt in etwa einen Halbkreisbogen. Insgesamt ergibt sich also ein Nachlauf.

**[0041]** Um Fluchtungsdivergenzen zwischen dem Rad 3 einerseits und den Schenkeln 6 und 7 andererseits auszugleichen, handelt es sich bei den Lagern 9 und 10 um Pendellager.

**[0042]** Wenn nun ein Benutzer während seiner Fahrt auf dem Rollbrett 1 einen Lenkeinschlag des Rades 3 bewirken will, so muß er - bei derartigen Rollbrettern üblich - sein Körpergewicht auf der Grundplatte 2 in die Richtung verlagern, in die er lenken möchte. Dadurch wird das Brett entlang seiner Längsachse etwas aus der Horizontalen zur Kurven-Innenseite gekippt, so daß das Rad 3 - ähnlich wie bei einer schiefen Ebene - entlang einem der Schenkel 6 oder 7 aus der Mittelstellung in eine mehr oder weniger weit eingeschlagene Stellung gleitet.

**[0043]** Durch eine entgegengesetzte Körpergewichtsverlagerung kann dann das Rad wieder in die Mittelstellung zurückgleiten bzw. in die andere Richtung eingeschlagen werden. Durch den Nachlauf des Rades entsteht in bekannter Weise ein Rückstellmoment, das das Rad nach einer Kurvenfahrt schneller in die Mittelstellung zurückbringt. Weiterhin stabilisiert dieses Rückstellmoment natürlich auch den Geradeauslauf des Rollbrettes.

**[0044]** Wie in der Zeichnung ebenfalls zu erkennen ist, ist das Hinterrad 4 des Rollbrettes 1 nicht lenkbar ausgeführt, das heißt auf einer üblichen, geradlinig verlaufenden Achse 11 drehbar gelagert. Aufgrund der nur schematischen Zeichnung ist nicht zu erkennen, daß das Rad 4 jedoch nicht entlang der Achse 11 verschiebbar geführt ist. In der hier gezeigten Ausführungsform weist das Rad 4 auch keinen Nachlauf auf.

**[0045]** Figur 2 zeigt das Rollbrett 1 in Seitenansicht. Deutlich zu erkennen ist die Grundplatte 2, auf der der Benutzer während der Fahrt mit seinen Füßen steht. Die Mittelachse 12 des lenkbaren Rades 3 befindet sich in größerem axialem Abstand von dem entsprechenden Ende 13 der Grundplatte 2 als die Mittelachse 14 des Hinterrades 4 von dem entgegengesetzten Ende 15 der Grundplatte 2. Hieran wird noch einmal deutlich, daß die Achse 5, auf der das Vorderrad 3 gelagert ist, im Gegensatz zu Achse 11, auf der das Hinterrad 4 gelagert ist, in der Horizontalebene gekrümmt verläuft, wobei der Scheitel 8 nach hinten zeigt.

**[0046]** Weiterhin ist in der Figur 2 eine Aufnahmevor-

richtung 16 dargestellt, die auf der Oberseite der Grundplatte 2 angeordnet ist. Diese Aufnahmevorrichtung 16 kann ein hier nicht dargestelltes Segel aufnehmen, so daß das Rollbrett 1 als Landsurfbrett dienen kann. Die Aufnahmevorrichtung 16 kann dabei als flexible Befestigung des Segels ausgebildet sein (power joint).

**[0047]** Nicht dargestellt sind in der Zeichnung Fußschlaufen, die auf der Oberseite des Rollbrettes angebracht sind und die Füße des Benutzers übergreifen können. Durch sie wird eine erhöhte Standsicherheit auf dem Brett gewährleistet, was beispielsweise bei Sprüngen oder bei schneller Kurvenfahrt wünschenswert ist.

**[0048]** Figur 3 zeigt das lenkbare Rad 3 in einer vergrößerten Darstellung. Deutlich zu erkennen ist die in der Horizontalebene gekrümmte Achse 5, auf der das Rad 3 verschiebbar und drehbar gelagert ist. Die Lagerung erfolgt über die zwei Pendellager 9, 10, die jeweils den Schenkeln 6 bzw. 7 zugeordnet sind. Die Pendellager 9, 10 bestehen aus kugelförmigen Innenringen 17, 18, die auf den Schenkeln 6, 7 verschiebbar gelagert sind. Dazu weisen die Innenringe 17, 18 Zentralbohrungen für die Schenkel 6, 7 auf. Die Schenkel 6, 7 verfügen über einen kreisförmigen Querschnitt, so daß die Innenringe 17, 18 nicht nur in Längsrichtung verschoben, sondern auch verdreht werden können. Die Innenringe 17, 18 sind in der vorliegenden Ausführungsform als Gleitlager ausgebildet, sie können natürlich auch als Wälzlager ausgebildet sein und weisen ballige Außenseiten auf.

**[0049]** Auf der balligen Außenseite der Innenringe 17, 18 sind passende, ihnen entsprechende ballige Außenringe 19, 20 gelagert, so daß das lenkbare Rad 3 relativ zu der gekrümmten Achse 5 verschiebbar, drehbar und verschwenkbar ist. Die Außenringe 19, 20 sind fest mit dem Rad 3 verbunden.

**[0050]** Für eine leichtgängige Verschiebbarkeit der Innenringe 17, 18 ist es besonders günstig, wenn sie während der Fahrt des Rollbrettes 1, das heißt während der Rotation des Rades 3, ebenfalls rotieren. Dadurch wird die Verschiebekraft zwischen den Innenringen 17, 18 und den jeweiligen Schenkeln 6, 7 minimiert. Wie Versuche und Berechnungen zeigen, muß dann nur noch eine gegenüber der Gleitreibung zwischen den Innenringen und den Schenkeln im allgemeinen kleinere Verschiebekraft aufgewandt werden. Damit ist es also nicht mehr notwendig, die gegenüber der Gleitreibung größere Haftreibung zu überwinden, die ohne Rotation wirken würde. Um nun die Rotationen der Innenringe 17, 18 während der Fahrt des Rollbrettes 1 zu erreichen, ist es notwendig, einen Mitnahmeeffekt zwischen den mit der Radfelge rotierenden Außenringen 19, 20 und den Innenringen 17, 18 zu bewirken. In der hier gezeigten Ausführungsform wird dies über ein hochviskoses Schmiermittel erreicht, das zwischen den Innenringen 17, 18 und den Außenringen 19, 20 vorgesehen wird, und über ein niederviskoses Schmiermittel zwischen den Innenringen und den Schenkeln.

**[0051]** Allerdings ist es auch möglich, den Mitnahme-

effekt über eine flexible Folie aus beispielsweise Elastomer zu erreichen, die den jeweiligen Außenring und den Innenring des Lagers verbindet.

Bei der hier dargestellten Ausführungsform des lenkbaren Rades bildet der Scheitel 8 für die Innenringe 17, 18 einen Anschlag, so daß deren Bewegung auf die jeweiligen Schenkel 6, 7 beschränkt ist.

**[0052]** Figur 4 zeigt in schematischer Draufsicht eine besondere Ausführungsform des Pendellagers 10. Deutlich zu erkennen sind zunächst der kugelförmige Innenring 18 mit einer Zentralbohrung 21 und der auf dem Innenring gelagerter Außenring 20.

**[0053]** Weiter ist zu erkennen, daß der Innenring 18 und der Außenring 20 durch eine flexible Folie 22 miteinander verbunden sind. Dabei bilden die Verbindungspunkte 23 auf dem Außenring 20 einen Kreisring, was hier nicht dargestellt ist. Mit Hilfe dieser Verbindung von Innen- und Außenring wird der oben beschriebene Mitnahmeeffekt von dem Außenring 20 auf den Innenring 18 ausgeübt. Die Flexibilität der Folie gewährleistet dabei, daß die durch die gekrümmte Achse 5 bedingten Fluchtungsdivergenzen ausgeglichen werden können, so daß das Pendellager 10 weiterhin seinen Zweck erfüllt.

**[0054]** Strichpunktiert ist dargestellt, daß eine Relativbewegung zwischen dem Innenring 18 und dem Außenring 20 für die eine Hälfte der Folie 22 einen Dehnung bedeutet, für die andere Hälfte dagegen eine Kontraktion.

**[0055]** Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform des Pendellagers 10 in Draufsicht. Auf dem Außenring 20 ist eine Mitnehmerscheibe 24 montiert. In Ausnehmungen dieser Mitnehmerscheibe 24 greifen Zähne 25 ein, die an dem Innenring 18 angeformt sind. Dabei haben die Zähne 25 in den Ausnehmungen so viel Spiel, daß das Pendellager 10 die oben schon erwähnten Fluchtungsdivergenzen zwischen den Schenkeln der gekrümmten Achse 5 ausgleichen kann.

**[0056]** Eine Rotation des Außenrings 20 und der Mitnehmerscheibe 24 um die eingezeichnete Mittelachse bewirkt dann ein Mitnehmen des Innenringes. Um noch größere Relativbewegungen zwischen dem Innenring 18 und dem Außenring 20 zu ermöglichen, können die starren Zähne 25 auch flexibel ausgeführt sein.

**[0057]** Figur 6 zeigt schließlich in Draufsicht eine Ausführungsform des Pendellagers 10, bei der der Außenring 20 aus einem elastischen Material wie beispielsweise Elastomer gebildet ist. Der Außenring 20 ist dabei fest mit dem hier zylinderförmigen Innenring 18 verbunden, so daß eine den Außenring 20 in Bewegung versetzende Rotation des Rades den Innenring 18 instantan mitrotieren läßt. Strichpunktiert ist eine (elastische) Formänderung des Außenrings dargestellt, die die Fluchtungsdivergenzen zwischen den Schenkeln der gekrümmten Achse ausgleicht.

**[0058]** Es liegt selbstverständlich im Rahmen der Erfindung, das Rad nicht - wie im Ausführungsbeispiel dargestellt - über zwei Lager auf jeweils konkret zugeord-

neten Schenkeln der gekrümmten Achse zu lagern, sondern eine mehr oder weniger durchgehende gekrümmte Achse zu verwenden, auf der das Rad vom einen Ende bis zum anderen Ende durchrutschen kann. Dabei kann dann gegebenenfalls auch mit einem einzigen, entsprechend stabilen Lager für die Radlagerung auf der gekrümmten Achse gearbeitet werden.

**[0059]** Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß durch die vorliegende Erfindung ein Fahrgestell für Sportgeräte geschaffen ist, das sich durch eine hohe Empfindlichkeit der Lenkung bei gleichzeitiger Stabilität des Fahrgestells auch bei hohen Geschwindigkeiten auszeichnet.

## Patentansprüche

1. Fahrgestell für Sportgeräte, insbesondere Rollbretter, mit zumindest zwei Rädern (3, 4), die hintereinander angeordnet sind, wobei wenigstens eines der Räder (3) lenkbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das lenkbare Rad (3) auf einer etwa symmetrisch gekrümmten Achse (5) gelagert ist und zur Ausbildung eines Lenkeinschlages entlang dieser Achse (5) verschiebbar geführt ist, wobei deren Krümmung näherungsweise in der Horizontalebene verläuft.
2. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gekrümmte Achse (5) mit ihrem Scheitel (8) nach hinten orientiert ist.
3. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gekrümmte Achse (5) annähernd V-förmig verläuft.
4. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Scheitel der gekrümmten Achse (5) leicht aus der Horizontalebene heraus nach unten geneigt ist.
5. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung der gekrümmten Achse (5) gegenüber der Horizontalebene durch ein Stellglied veränderbar ist.
6. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das lenkbare Rad (3) zumindest zwei nebeneinander angeordnete Lager (9, 10) zur Führung auf der gekrümmten Achse (5) aufweist.
7. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die beiden Lager (9, 10) als Pendellager ausgebildet sind.

8. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Innenring (17, 18) des Lagers im wesentlichen kugelförmig ausgebildet ist und eine Zentralbohrung für die gekrümmte Achse (5) aufweist.  
5  
10
9. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Innenring (17, 18) verschiebbar und drehbar auf der gekrümmten Achse (5) gelagert ist.  
15
10. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Außenring (19, 20) und der Innenring (17, 18) des Lagers über Federelemente verbunden sind.  
20
11. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Außenring (19, 20) und der Innenring (17, 18) des Lagers in Drehrichtung formschlüssig - gegebenfalls mit Spiel - miteinander verbunden sind.  
25
12. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Rückstellvorrichtung vorgesehen ist, die das lenkbare Rad (3) in eine Ausgangsstellung, insbesondere in die Geradeaus-Stellung vorspannt.  
30
13. Fahrgestell für Sportgeräte gemäß Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Fahrgestell an einem einspurigen Rollbrett (1) oder an einem einspurigen Rollschuh vorgesehen ist.  
35  
40

45

50

55

Fig. 1

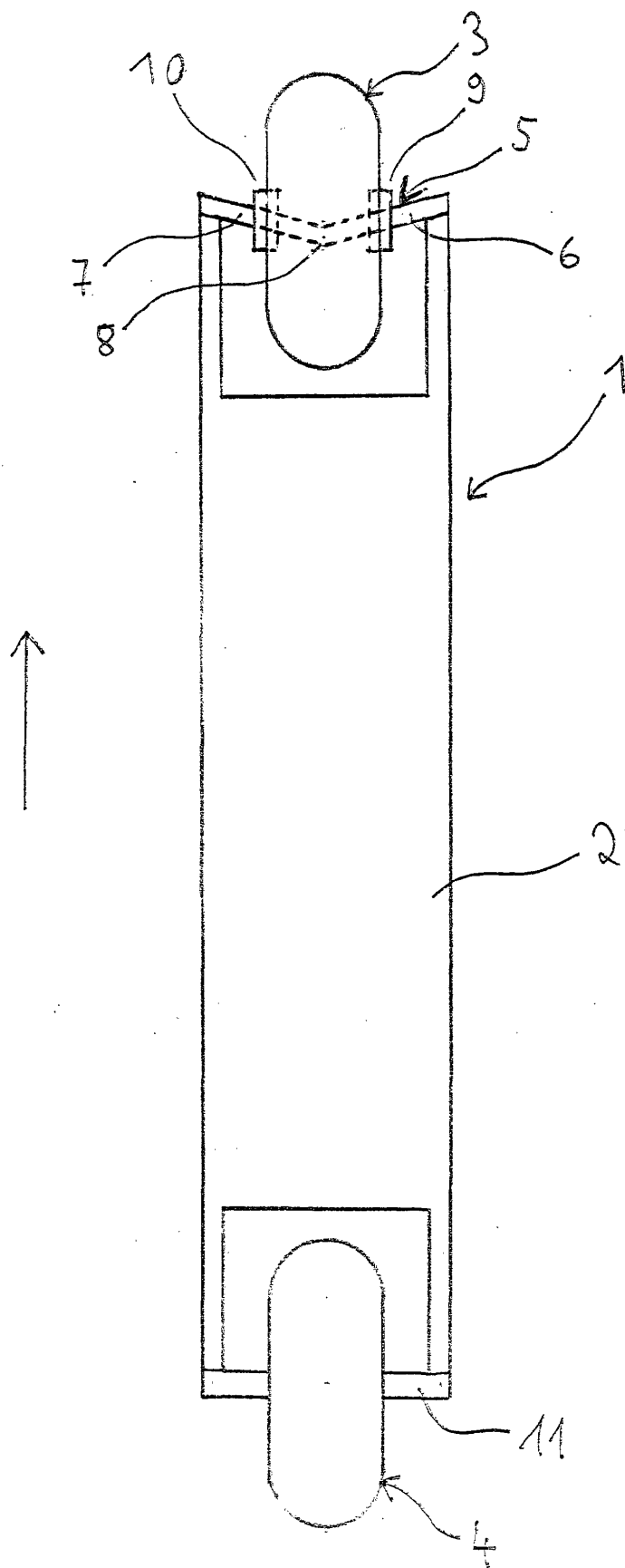


Fig. 2

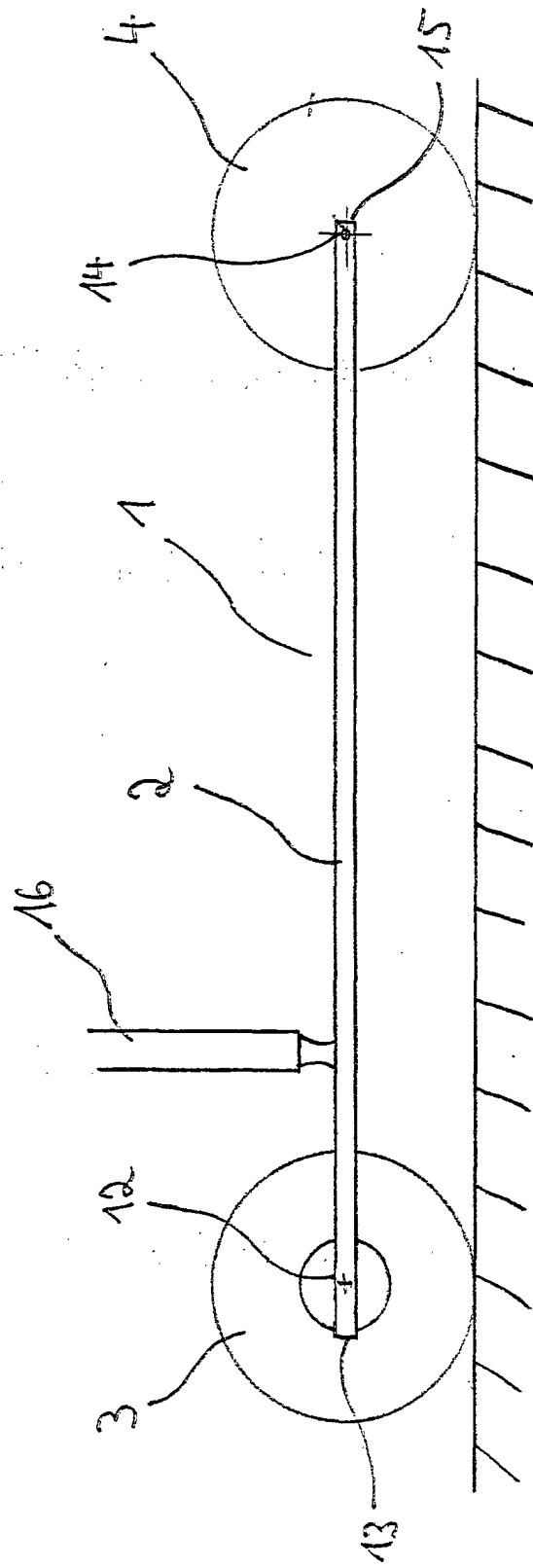


Fig. 2

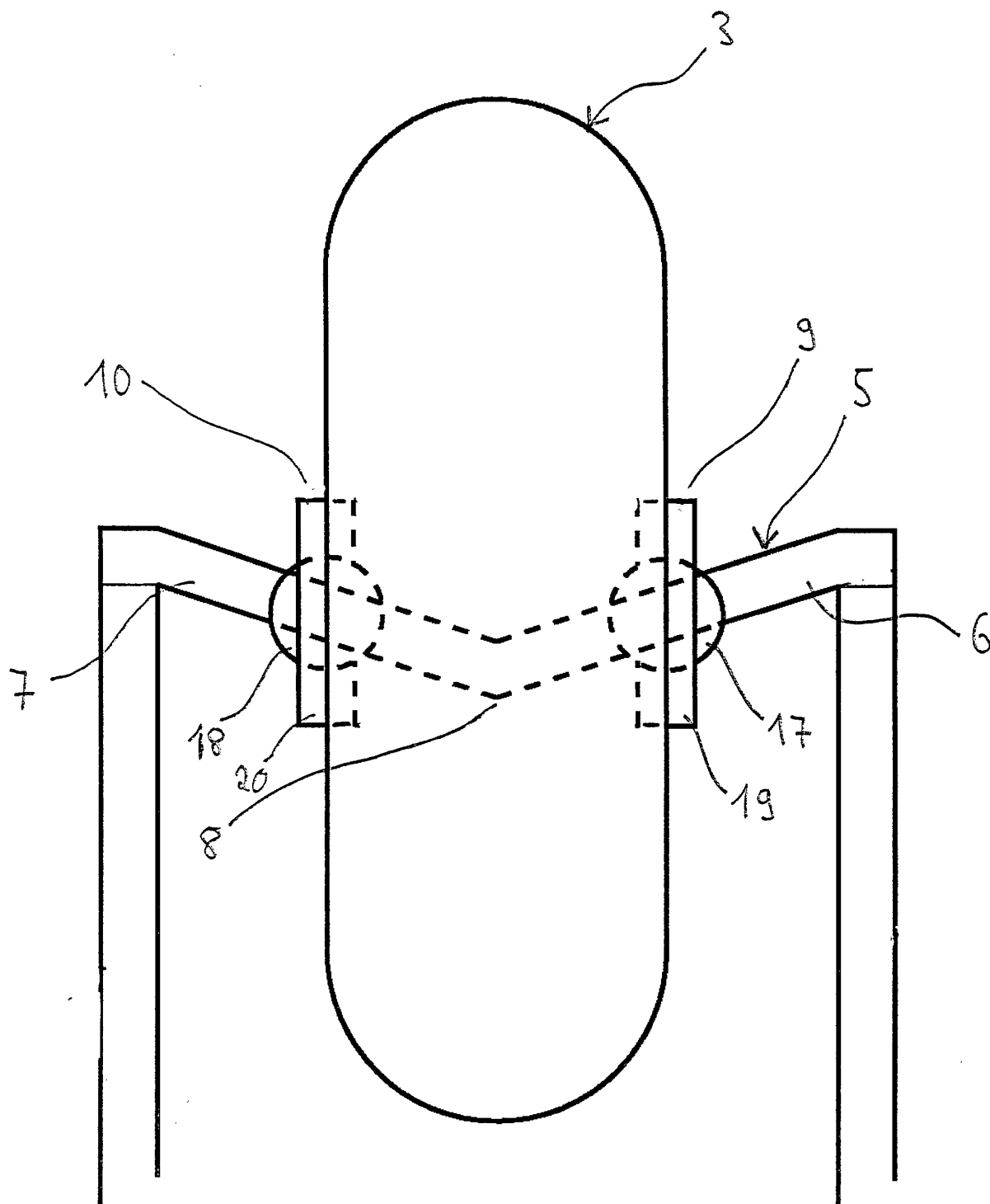


Fig. 4

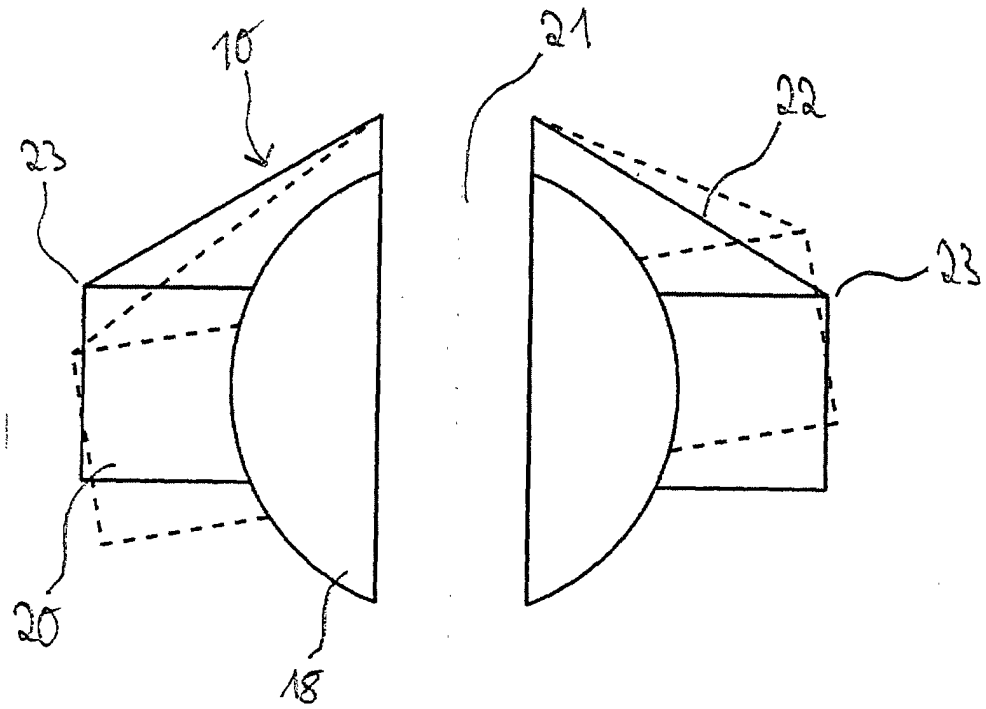


Fig. 5

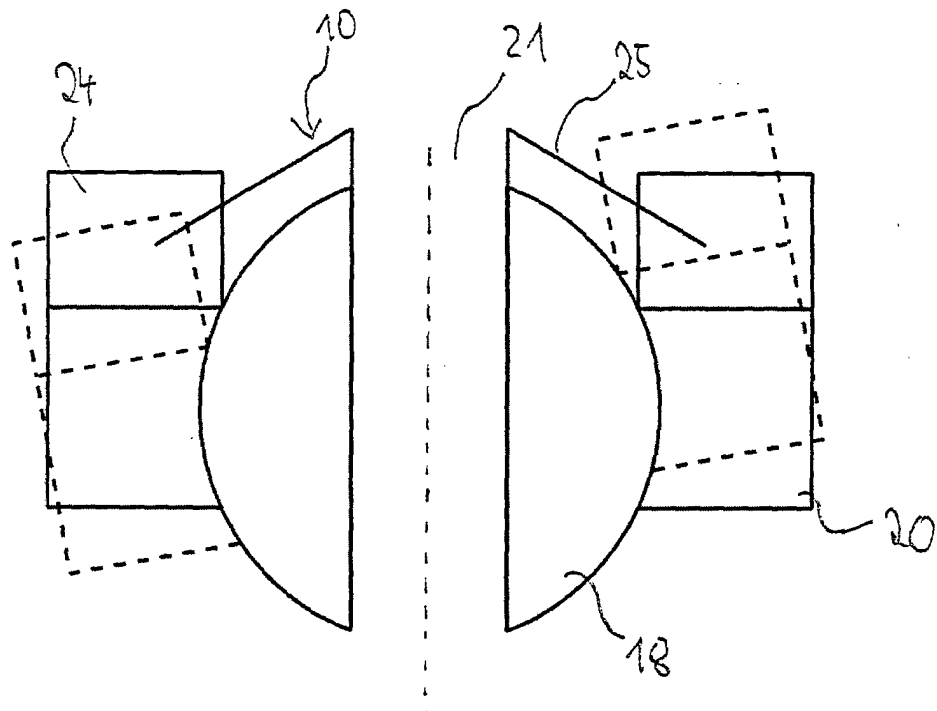


Fig. 6

