



(10) **DE 10 2012 102 012 A1** 2013.09.12

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 102 012.4**

(22) Anmeldetag: **09.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **12.09.2013**

(51) Int Cl.: **A61F 5/01 (2012.01)**

A61F 5/052 (2012.01)

A61F 5/058 (2012.01)

(71) Anmelder:

Wagner, Helmut, 37115, Duderstadt, DE

(74) Vertreter:

**REHBERG HÜPPE + PARTNER Patentanwälte,
37073, Göttingen, DE**

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

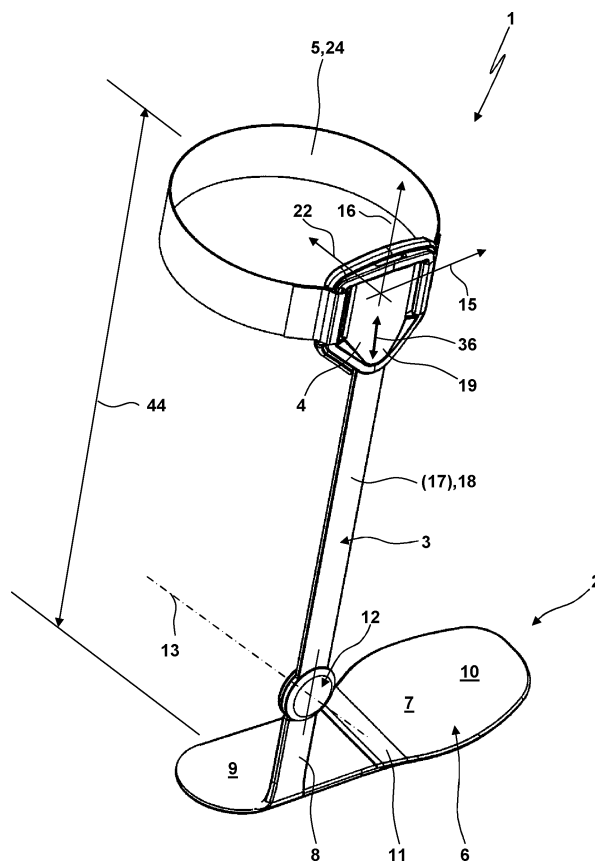
DE	601 16 607	T2
DE	91 061	A
US	6 792 700	B2
US	2007 / 0 161 934	A1
US	3 827 430	A
US	1 598 504	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Unterschenkelorthese**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Unterschenkelorthese (1). Die Unterschenkelorthese (1) ist gebildet mit einem Fußteil (2), einem Drehgelenk (12), einem Koppellement (3), einem Abstützelement (4) und einer Haltevorrichtung (5) in Form eines Bandes (2, 4). Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass zwischen Koppellement (3) und Abstützelement (4) ein Verschiebefreiheitsgrad 36 vorhanden ist, über welchen ein Scheuern der Unterschenkelorthese (1) an einem Unterschenkel der die Unterschenkelorthese (1) tragenden Person zumindest gemindert wird.



Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Unterschenkelorthese mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Patentanspruchs 1. Insbesondere zur Korrektur einer Beinfehlstellung, wie einer X-Bein-Stellung oder einer O-Bein-Stellung, werden Unterschenkelorthesen eingesetzt, die ein Fußteil und ein entlang des Unterschenkels führendes Koppelement mit einem endseitig am Unterschenkel mit einer Korrekturkraft abgestützten Abstützelement aufweisen. Die Korrekturkraft resultiert hierbei aus einer elastischen Verspannung der Unterschenkelorthese.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus AT 25437 ist eine Unterschenkelorthese bekannt, die mit einem Fußteil und einem Koppelement gebildet ist. Das Fußteil besitzt ein mit einer Strebe gebildetes Auflageelement für einen Fuß oder Schuh sowie ein starr an das Auflageelement angekoppeltes strebenartiges Verbindungselement, welches sich von dem Auflageelement nach oben erstreckt. In dem oben liegenden Endbereich ist das Verbindungselement über ein Drehgelenk mit dem Koppelement verbunden. Die Drehachse des Drehgelenks ist ungefähr quer zu einer Laufrichtung bzw. Längsachse des Fußes orientiert und liegt ungefähr in der Höhe des Knöchelgelenks. Durch diese Orientierung und Anordnung der Drehachse des Drehgelenks wird eine Verschwenkung des Fußes gegenüber dem Unterschenkel im Bereich des Knöchelgelenks beim Gehen mit angelegter Unterschenkelorthese ermöglicht. In dem dem Drehgelenk gegenüberliegenden Endbereich ist das Koppelement mit einem Abstützelement mit einer den Unterschenkel umschlingenden bandartigen Haltevorrichtung an dem Unterschenkel abgestützt. In einer Frontalebene bilden das Koppelement und das Verbindungselement einen Vertikalschenkel eines L, während das Auflageelement den Horizontalschenkel des L bildet. Hierbei bilden der Horizontalschenkel des L und der Vertikalschenkel des L keinen rechten Winkel, sondern vielmehr einen spitzen oder stumpfen Winkel. Die nicht orthogonale Anordnung der Schenkel des L hat zur Folge, dass mit Belastung der Unterschenkelorthese die Gewichtskraft der die Orthese tragenden Person in einem Endbereich des Horizontalschenkels des L auf den Untergrund übertragen wird. Hingegen wirkt die Gewichtskraft der Person beabstandet mit einem Hebelarm, beispielsweise mittig, auf den Horizontalschenkel des L. Hieraus resultiert ein Korrekturmoment, dessen Betrag von der Gewichtskraft der Person und dem Hebelarm abhängig ist. Dieses Korrekturmoment wird aufgenommen durch die Abstützung des oberen Endbereichs des Koppelements mit Abstützelement und Haltevorrichtung an dem Unterschenkel mit der gewünschten Korrekturkraft.

Hierbei ist die Korrekturkraft von dem Korrekturmoment und der Länge des Vertikalschenkels des L abhängig. Die Korrekturkraft ergibt sich für diese Ausgestaltungsform aber nur bei Belastung der Unterschenkelorthese mit dem Gewicht der Person. Dies hat zur Folge, dass die Korrekturkraft für die Be- und Entlastung der Unterschenkelorthese beim Gehen mit der Unterschenkelorthese starken Schwankungen unterworfen ist.

[0003] Aus DE 1021001935 A1 ist eine Unterschenkelorthese bekannt, für welche die Korrekturkraft nicht von der Belastung abhängig sein soll, so dass diese im Idealfall während des Gehens konstant ist. Dies soll erreicht werden durch eine Biegeelastizität des Koppelements, welche es (bei an sich vergleichbarem Aufbau zu der Ausführungsform gemäß AT 25437) ermöglichen soll, die Orthese unter Vorspannung so anzulegen, dass das Abstützelement, also der Horizontalschenkel des L parallel zum Untergrund angeordnet ist, während das Koppelement derart gebogen ist, dass dieses die gewünschte Korrekturkraft auf den Unterschenkel ausübt.

[0004] DE 10338128 B4 offenbart eine Unterschenkelorthese, bei welcher das Fußteil starr und ohne Drehgelenk mit dem Koppelement gekoppelt ist. Das Koppelement bildet hier ein halbschalenförmiges Abstützelement aus, welches sich von dem Koppelement nach vorne und mit einem Umfangswinkel von 180° um den Unterschenkel erstreckt. Das Abstützelement ist derart vor oder bei dem Anlegen der Unterschenkelorthese verstellbar, dass dieses weiter nach vorne oder nach hinten verlagert werden kann, so dass hiermit letztendlich eine Anpassung der Winkelstellung zwischen Auflageelement (also Fuß) und Abstützelement (also Unterschenkel) möglich ist. Zusätzlich zu dem halbschalenförmigen Abstützelement kommt eine Haltevorrichtung in Form eines Bandes zum Einsatz, wobei das halbschalenförmige Abstützelement und das Band den Unterschenkel vollständig umschließen. Enden des Bandes werden über einen Klettverschluss miteinander verbunden. Für eine Polsterung der Kontaktfläche zwischen Unterschenkelorthese und Unterschenkel findet eine an dem Band oder Abstützelement abgestützte Pelotte Einsatz.

[0005] Bekannte Unterschenkelorthesen nehmen als unumgänglich in Kauf, dass es bei längerem Tragen der Unterschenkelorthese zu einem Scheuern eines Abstützelements und/oder einer Haltevorrichtung an dem Unterschenkel kommt, was eine Beeinträchtigung des Tragekomforts der Unterschenkelorthese zur Folge hat.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Unterschenkelorthese vorzuschla-

gen, welche hinsichtlich des Tragekomforts, insbesondere hinsichtlich der Vermeidung eines Scheuerns beim Be- und Entlasten der Unterschenkelorthese, verbessert ist.

LÖSUNG

[0007] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltungen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0008] Die vorliegende Erfindung beruht auf einer näheren Untersuchung der Ursachen, welche für ein Scheuern eines Abstützelements an dem Unterschenkel beim Tragen der Unterschenkelorthese verantwortlich ist. Diese Untersuchungen haben zu dem Ergebnis geführt, dass u. U. bei richtigem Anlegen der Unterschenkelorthese mit einer rein vertikalen Belastung und ohne Schwenkbewegung des Fußteils gegenüber dem Koppelement kein signifikantes Scheuern auftritt. Hingegen tritt in einigen Fällen vermehrt ein Scheuern auf, wenn eine Verschwenkung des Fußteils gegenüber dem Koppelement und damit des Fußes gegenüber dem Unterschenkel erfolgt, was bspw. beim Laufen der Fall ist. Allerdings führt in anderen Fällen dieselbe Schwenkbewegung zu einem Scheuern zumindest in deutlich verringertem Ausmaß. Mit den der Erfindung zu Grunde liegenden Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass dieses scheinbar zufällige unterschiedliche Ausmaß des Scheuerns darauf beruhen kann, dass die Drehachse des Drehgelenks zwischen Fußteil und Koppelement einerseits und die Drehachse des Knöchelgelenks andererseits in unterschiedlichem Ausmaß von der idealen parallelen und coaxialen Anordnung und Orientierung abweichen. Eine derartige, im praktischen Einsatzfall der Unterschenkelorthese kaum vermeidbare Abweichung, deren Ausmaß von der Körpergeometrie der die Unterschenkelorthese tragenden Person abhängen kann, hat zur Folge, dass sich eine Kontaktfläche des Unterschenkels auf einer (Kreis-)Bahn um das Knöchelgelenk bewegt, welche von der (Kreis-)Bahn der Gegen-Kontaktfläche des Abstützelements, welche durch die Schwenkachse des Drehgelenks vorgegeben ist, abweicht. Diese Abweichung führt zu einer Relativbewegung zwischen der Kontaktfläche des Unterschenkels und der Gegen-Kontaktfläche des Abstützelements, die für eine Ausgleichsbewegung, also das Scheuern verantwortlich ist. Darüber hinaus konnte festgestellt werden, dass die Ausgleichsbewegung in eine Richtung erfolgt, welche der Richtung des Abstandsvektors zwischen Abstützelement und Fußteil oder der Richtung der Verbindungsgeraden zwischen Drehgelenk und Abstützelement entspricht.

[0009] Diesen Ergebnissen wird erfindungsgemäß Rechnung getragen, indem in einer gattungsgemäßen Unterschenkelorthese, die mit einem Fußteil, einem verschwenkbar mit dem Fußteil verbundenen Koppelement und einem an dem Koppelement abgestützten Abstützelement (welches auch integral von dem Koppelement ausgebildet sein kann) gebildet ist, erstmalig ein Verschiebefreiheitsgrad vorgesehen wird. Über diesen Verschiebefreiheitsgrad kann während des Gebrauchs der Unterschenkelorthese (also nicht nur zum Anpassen der Unterschenkelorthese an unterschiedliche Größen oder zur Erleichterung eines Anlegens der Unterschenkelorthese) der Abstand zwischen dem Fußteil und dem Abstützelement frei verändert werden. Damit können die unterschiedlichen Bahnen der Kontaktfläche des Unterschenkels und der Gegen-Kontaktfläche des Abstützelements durch den Verschiebefreiheitsgrad ausgeglichen werden, wodurch eine scheuernde Ausgleichsbewegung nicht auftritt. Im Rahmen der Erfindung möglich ist, dass die Unterschenkelorthese ausschließlich über den genannten Verschiebefreiheitsgrad verfügt. Durchaus möglich ist aber auch, dass mindestens ein weiterer Verschiebefreiheitsgrad an der Unterschenkelorthese vorhanden ist, beispielsweise quer zu dem erstgenannten Verschiebefreiheitsgrad in Laufrichtung, und/oder weitere Verdrehfreiheitsgrade vorhanden sind.

[0010] Der Verschiebefreiheitsgrad für den Abstand zwischen dem Fußteil und dem Abstützelement kann an beliebiger Stelle und zwischen beliebigen Bauelementen der Unterschenkelorthese gebildet sein. Ein frei veränderbarer Abstand kann bspw. über das Koppelement, insbesondere durch eine teleskopartige Ausführung des Koppelements, realisiert werden. Eine weitere Möglichkeit ist, den Verschiebefreiheitsgrad zwischen dem Koppelement und dem Fußteil vorzusehen, indem dieser bspw. in ein Drehgelenk zwischen Koppelement und Fußteil integriert ist. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist aber der Verschiebefreiheitsgrad zwischen dem Abstützelement und dem Koppelement gebildet. Hier kann der Verschiebefreiheitsgrad u. U. mit geringem Aufwand realisiert werden. Diese Art der Verwirklichung der Verschiebefreiheitsgrads beeinträchtigt auch die Gestaltungsmöglichkeiten für weitere Bauelemente der Unterschenkelorthese nicht. Beispielsweise ergibt sich bei dieser Ausgestaltung keine Verdickung oder Versteifung eines Koppelements, wie diese erforderlich sein kann, wenn das Koppelement teleskopartig ausgebildet ist. Ein weiterer möglicher Vorteil der Ausbildung des Verschiebefreiheitsgrads zwischen Koppelement und Abstützelement ist, dass mit einer Verschwenkung des Koppelements im Betrieb der Unterschenkelorthese beim Laufen auch die Richtung des Verschiebefreiheitsgrads automatisch mit verändert wird, so dass eine durch den Verschiebefreiheits-

grad ermöglichte Ausgleichsbewegung immer in die richtige Richtung orientiert ist.

[0011] Durch den zwischen dem Abstützelement und dem Koppellement ausgebildeten Verschiebefreiheitsgrad sind das Abstützelement und das Koppellement gegeneinander verschiebbar. Hierbei kann eine zwischen dem Abstützelement und dem Koppellement wirkende Führungseinheit vorgesehen sein, die bspw. Kräfte, die quer zu dem Verschiebefreiheitsgrad wirken, zwischen Koppellement und Abstützelement überträgt. Die Führungseinheit kann beliebig ausgestaltet sein und beliebige Führungsverläufe vorgeben. Bspw. kann die Führung entlang einer Kurvenbahn erfolgen. Vorzugsweise erfolgt die Führung durch die Führungseinheit aber entlang einer linearen Führungsbahn, was bspw. von Vorteil ist, wenn die erforderliche Ausgleichsbewegung im Wesentlichen entlang einer Richtung entlang des Abstands zwischen Abstützelement und Fußteil verläuft.

[0012] Grundsätzlich möglich ist, dass der Verschiebefreiheitsgrad nicht begrenzt ist. Dies hat aber zur Folge, dass sich bspw. bei der Lagerung, dem Transport oder dem Anlegen der Unterschenkelorthese das Abstützelement von dem Koppellement lösen kann. Ist dies unerwünscht, kann der Verschiebefreiheitsgrad einseitig, vorzugsweise beidseitig, begrenzt sein. Durch eine Begrenzung des Verschiebefreiheitsgrades bleibt die Unterschenkelorthese beim Tragen sowie beim An- bzw. Ablegen der Unterschenkelorthese als Einheit erhalten, womit der Gebrauch der Unterschenkelorthese u. U. vereinfacht wird.

[0013] In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform kann der Verschiebefreiheitsgrad durch ein Langloch begrenzt sein, in welches ein Begrenzungselement eingreift. Das Langloch kann bspw. im Koppellement ausgebildet sein, während das Begrenzungselement an dem Abstützelement vorgesehen ist. In kinematischer Umkehrung kann aber auch das Langloch im Abstützelement vorgesehen sein, während das Begrenzungselement dann dem Koppellement zugeordnet ist.

[0014] Das Fußteil der Unterschenkelorthese kann grundsätzlich beliebig ausgebildet sein, vgl. auch den eingangs aufgeführten Stand der Technik. In bevorzugter Ausgestaltung besitzt das Fußteil ein Auflageelement und ein Verbindungselement, das unter einem Winkel zum Auflageelement angeordnet ist. Der Winkel entspricht dabei vorzugsweise (in verspanntem Zustand) in etwa dem Winkel zwischen der Fußfläche und einer Seitenfläche des Unterschenkels, die von der Unterschenkelorthese aufgenommen sind.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführung der Unterschenkelorthese sind das Auflageelement und das

Verbindungselement des Fußteils einstückig ausgebildet, um eine einfache und stabile Konstruktion des Fußteils zu realisieren. Bspw. kann das Fußteil aus einem Rohling gefertigt werden, wobei die gewinkelte Anordnung des Auflageelements und des Verbindungselements durch ein Umbiegen eines als Verbindungselement vorgesehenen Teils des Rohlings erreicht werden kann.

[0016] Das Fußteil oder das Auflageelement des Fußteils kann eine Lauffläche oder Schuhsohle ausbilden. Dadurch nimmt das Fußteil eine Fußfläche des von dem Fußteil aufgenommenen Fußes großflächig auf, wodurch eine gute Kraftübertragung erreicht werden kann, der Tragekomfort erhöht werden kann und eine Vorgabe der Lage und Orientierung der Unterschenkelorthese erfolgen kann.

[0017] In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform der Unterschenkelorthese sind das Fußteil und das Koppellement über ein Drehgelenk ungefähr in Höhe des Knöchelgelenks miteinander verbunden. Dabei ist die Drehachse des Drehgelenks ungefähr quer zu einer Laufrichtung oder Längsachse des Fußes orientiert. Durch das Drehgelenk und dessen genannte Ausrichtung sowie Anordnung soll eine Verschwenkung des Fußes gegenüber dem Unterschenkel im Bereich des Knöchelgelenks beim Gehen mit angelegter Unterschenkelorthese ermöglicht werden.

[0018] Um das Halten des Abstützelements der Unterschenkelorthese unabhängig von der sich verändernden Belastung an dem die Unterschenkelorthese tragenden Unterschenkel zu verbessern, schlägt die Erfindung in weiterer Ausgestaltung vor, dass die Abstützfläche mit einer Haltevorrichtung verbunden ist, die den Unterschenkel zumindest teilweise umgibt. Um lediglich ein nicht beschränkendes Beispiel zu nennen, kann die Haltevorrichtung mit einer Halbschale gebildet sein. Möglich ist auch, dass die Haltevorrichtung mit einem Band ausgebildet ist, das den Unterschenkel zumindest teilweise umschlingt und das bspw. über einen Klettverschluss mit variabler Länge einstellbar ist.

[0019] Vorzugsweise ist die Unterschenkelorthese elastisch verspannbar. Durch die elastische Verspannung der Unterschenkelorthese wird über das Abstützelement eine seitliche Korrekturkraft auf den Unterschenkel ausgeübt. Die Verspannung kann hierbei bspw. zu einer Korrekturkraft führen, die bei angelegter Unterschenkelorthese permanent ausgeübt wird (s. insbesondere DE 10 2010 019 355 A1). Möglich ist aber auch, dass die Verspannung und damit die Korrekturkraft von einer Belastung der angelegten Unterschenkelorthese abhängt (s. insbesondere AT 25437).

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Unterschenkelorthese hängt die

durch die Verspannung bewirkte Korrekturkraft der angelegten Unterschenkelorthese von der Belastung des Fußteils ab: Ohne Abstützung des Abstützelements an dem Unterschenkel führt die Belastung des auf einem Untergrund aufliegenden Fußteils dann in einer Frontalebene zu einem seitlichen Versatz. Ist hingegen das Abstützelement bei der Belastung an dem Unterschenkel abgestützt, wird dieser Versatz beseitigt. In dem Fall resultiert aus der Beseitigung des Versatzes, der sich ohne elastische Verspannung der Unterschenkelorthese und bei nicht abgestütztem Abstützelement ergeben würde, eine auf den Unterschenkel ausgeübte Korrekturkraft.

[0021] Die erfindungsgemäße Unterschenkelorthese kann sowohl für einen linken als auch für einen rechten Unterschenkel ausgebildet sein. Vorzugsweise sind die Abstützelemente und die Koppelemente für einen linken und einen rechten Unterschenkel identisch. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung können Rohlinge für die Fußteile identisch ausgebildet sein. Dadurch wird der Gleichanteil bei der Fertigung von verschiedenen Unterschenkelorthesen für einen linken und einen rechten Unterschenkel erhöht. Die fertig geformten Fußteile unterscheiden sich dann nur dadurch, in welche Richtung bei dem Rohling für ein Fußteil das Verbindungselement gegenüber dem Auflageelement umgeformt ist. Bei einem mehrstückigen Fußteil, das mit separaten Verbindungs- und Auflageelementen gefertigt ist, kann der Richtungssinn, in der das Verbindungselement an dem Auflageelement angebracht ist, für eine Unterschenkelorthese für den rechten und linken Unterschenkel umgekehrt sein.

[0022] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibungseinleitung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen Ausführungsformen erzielt werden müssen. Ohne dass hierdurch der Gegenstand der beigefügten Patentansprüche verändert wird, gilt hinsichtlich des Offenbarungsgehalts der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen und des Patents Folgendes: weitere Merkmale sind den Zeichnungen – insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirkverbindung – zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale kön-

nen auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen.

[0023] Die in den Patentansprüchen und der Beschreibung genannten Merkmale sind bezüglich ihrer Anzahl so zu verstehen, dass genau diese Anzahl oder eine größere Anzahl als die genannte Anzahl vorhanden sein kann, ohne dass es einer expliziten Verwendung des Adverbs "mindestens" bedarf. Wenn also beispielsweise von einem Verbindungselement die Rede ist, ist dies so zu verstehen, dass genau ein Verbindungselement, zwei Verbindungselemente oder mehr Verbindungselemente vorhanden sein können.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

[0025] [Fig. 1](#) zeigt eine Unterschenkelorthese in einer räumlichen Ansicht.

[0026] [Fig. 2](#) zeigt die Unterschenkelorthese gemäß [Fig. 1](#) in einer Seitenansicht.

[0027] [Fig. 3](#) zeigt die Unterschenkelorthese gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) in Ansicht von hinten.

[0028] [Fig. 4](#) zeigt die Unterschenkelorthese gemäß [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) in einer Draufsicht.

[0029] [Fig. 5](#) zeigt die Unterschenkelorthese gemäß [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) in angelegtem Zustand in einer Seitenansicht.

[0030] [Fig. 6](#) zeigt die Unterschenkelorthese gemäß [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) in angelegtem Zustand in einer Ansicht von hinten.

[0031] [Fig. 7](#) zeigt die Kinematik einer Unterschenkelorthese ohne den erfindungsgemäßen Verschiebefreiheitsgrad.

[0032] [Fig. 8](#) zeigt in einer räumlichen Explosionsdarstellung ein Abstützelement sowie ein Koppelement einer erfindungsgemäßen Unterschenkelorthese.

[0033] [Fig. 9](#) zeigt das Koppelement und Abstützelement gemäß [Fig. 8](#) in montiertem Zustand, hier in einer ersten begrenzten Endstellung des Verschiebefreiheitsgrads, in einer räumlichen Ansicht.

[0034] [Fig. 10](#) zeigt das Koppelement und Abstützelement gemäß [Fig. 8](#) in montiertem Zustand, hier

in einer ersten begrenzten Endstellung des Verschiebefreiheitsgrads, in einer räumlichen Ansicht.

[0035] [Fig. 11](#) zeigt einen Schnitt XI-XI durch das Koppellement und das Abstützelement gemäß [Fig. 10](#).

FIGURENBESCHREIBUNG

[0036] [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) zeigen in unterschiedlichen Ansichten eine erfindungsgemäße Unterschenkelorthese 1. Die Unterschenkelorthese 1 verfügt über ein Fußteil 2, ein Koppellement 3, ein Abstützelement 4 und eine Haltevorrichtung 5.

[0037] Das Fußteil 2 ist gebildet mit einem Auflageelement 6, auf welchem der Fuß beim Tragen der Unterschenkelorthese 1 aufliegt oder aufsteht. Das Auflageelement 6 kann dabei durchaus gemäß dem Stand der Technik AT 25437 in Form einer Strebe ausgebildet sein. Für das hier dargestellte Ausführungsbeispiel ist das Auflageelement 6 aber großflächig mit einer Lauffläche 7 ausgebildet, welche in der Art einer Schuhsohle weitestgehend der Form der Unterseite des Fußes entspricht, wobei die Lauffläche 7 auch entsprechend konturiert sein kann. Des Weiteren verfügt das Fußteil 2 über ein Verbindungselement 8. Das Verbindungselement 8 erstreckt sich ungefähr vertikal zur Lauffläche 7, so dass dies ungefähr parallel zu dem Unterschenkel der die Unterschenkelorthese 1 tragenden Person orientiert ist. Hierbei wird unter "ungefähr vertikal" auch eine Abweichung von einem Winkel von 90°, beispielsweise um $\pm 10^\circ$ oder $\pm 20^\circ$ verstanden in eine beliebige Raumrichtung, wobei diese Abweichung bedingt ist dadurch, dass das Verbindungselement 8 (und das Koppellement 3) an dem Unterschenkel vorbeigeführt werden muss, beispielsweise auch über ein hervorstehendes Knöchelgelenk hinaus. Das Verbindungselement 8 ist hierbei strebenartig ausgebildet. Das Verbindungselement 8 und das Auflageelement 6 sind fest miteinander verbunden, so dass das Verbindungselement 8 von dem Auflageelement 6 ausragt. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel sind das Auflageelement 6 und das Verbindungselement 8 einstückig ausgebildet. Vorzugsweise ist das Fußteil 2 zur Versteifung desselben in den erforderlichen Teilbereichen als Verbundkörper ausgebildet. Beispielsweise erstreckt sich in einem Fersenbereich 9 sowie im Bereich des Verbindungselements 8 in dem Fußteil 2 eine Stahleinlage, welche den Winkel zwischen Verbindungselement 8 und Auflageelement 6 aufrecht erhält, eine steife Auflagefläche für die Ferse des Fußes bereitstellt und auch eine Biegung des Fersenbereichs 9 um eine Längsachse vermeiden soll, die zu einem Verkippen des Fußes führen könnte. Hingegen ist ein Vorderfußbereich 10 ohne Stahleinlage ausgebildet, so dass dieser insbesondere biegeelastisch um eine Querachse ist, um eine Abrollbewegung beim Gehen zu ermög-

lichen. Das Fußteil 2 ist beispielsweise unter Einsatz eines Spritzgießverfahrens hergestellt, in welchem die Stahleinlage mit einem geeigneten Kunststoff umspritzt ist. Möglich ist allerdings auch, dass zur Bildung des Fußteils 2 eine separat gefertigte Sohle auf einen Stahlträger aufgeklebt wird. Möglich ist weiterhin, dass ein Einleger des Verbundkörpers mit Carbonmatten gebildet ist, wodurch ein Fußteil mit geringerem Gewicht gebildet sein kann. In [Fig. 1](#) ist zu erkennen, dass angesichts der sich nur im Fersenbereich 9 des Auflageelements 6 erstreckenden Stahleinlage die größere Dicke um Fersenbereich 9 über einen Übergangsbereich 11 übergeht in den Vorderfußbereich 10, welcher eine geringere Dicke besitzt.

[0038] Ohne dass dies zwingend der Fall ist, kann eine Fertigung des Fußteils 2 sowohl für ein Fußteil 2 für einen rechten Fuß als auch für ein Fußteil 2 für einen linken Fuß vereinfacht und vereinheitlicht werden, indem zunächst ein Rohling für das Auflageelement 6 und das Verbindungselement 8 sowohl für ein rechtes Fußteil 2 als auch für ein linkes Fußteil 2 gleich gefertigt werden bei ebener Ausrichtung des Verbindungselements 8 mit dem Auflageelement 6. Je nachdem, ob dann ein derartiger Rohling für ein rechtes oder linkes Fußteil 2 eingesetzt werden soll, wird dann das Verbindungselement 8 nach oben oder unten durch Kalt- oder Warmverformung abgewinkelt, wobei dann für das rechte und linke Fußteil 2 unterschiedliche Seiten des Auflageelements 6 als die den Fuß kontaktierende Fläche genutzt werden.

[0039] Eine Verbindung zwischen Verbindungselement 8 und damit Fußteil 2 und Koppellement 3 erfolgt über ein Drehgelenk 12, welches eine Drehachse 13 vorgibt. Das Drehgelenk 12 ist in an sich bekannter Weise ausgestaltet, wobei dieses vorzugsweise konstruktiv derart ausgestaltet ist, dass dieses Verletzungen der Haut bei Verdrehung um die Drehachse 13 vermeidet und fettfrei ausgebildet ist oder gegenüber einem Austritt von Fett gekapselt ist. Die Anordnung und Ausrichtung des Drehgelenks 12 erfolgt insbesondere durch Wahl und Ausrichtung des Verbindungselements 8 derart, dass im Idealfall die Drehachse 13 coaxial zu einer Drehachse 14 des Knöchelgelenks orientiert ist. Die Drehachse 13 ist vorzugsweise ungefähr in der Horizontalebene angeordnet und erstreckt sich quer zu einer Laufrichtung 15. Das Koppellement 3 bildet in der in [Fig. 1](#) dargestellten Schwenkstellung oder Neutralstellung des Drehgelenks 12 eine Fortsetzung des Verbindungselements 8 in Richtung einer Hochachse 16. Im Folgenden wird mit einer Hochachse 16 eine Achse bezeichnet, welche ungefähr vertikal zum Auflageelement 6 orientiert ist und deren Ausrichtung unabhängig von der Verschwenkung des Koppellements 3 gegenüber dem Fußteil 2 ist. Hingegen wird mit einer Koppelachse 46 eine Achse bezeichnet, welche durch die Längsachse des Koppellements 3 verläuft und ungefähr parallel zu dem Unterschenkel der

die Unterschenkelorthese **1** tragenden Person orientiert ist, so dass sich die Orientierung dieser Koppellachse **46** mit der Verschwenkung des Koppellelements **3** verändert (vgl. auch [Fig. 7](#)). Das Koppellelement **3** verbindet das Drehgelenk **12** mit dem Abstützelement **4**. Das Koppellelement **3** ist biegeelastisch um eine Biegeachse, die parallel zur Laufrichtung **14** orientiert ist, ausgebildet. Das Koppellelement **3** ist hierbei für das dargestellte Ausführungsbeispiel in der Art einer Strebe ausgebildet. Abweichende Ausgestaltungsformen sind hier durchaus denkbar, vgl. bspw. DE 10 2010 019 355 A1, wo das Koppellelement mit biegeelastischen Rohren **8** gebildet ist. Beispielsweise ist das Koppellelement **3** mit einer Edelstahlstrebe **17** mit über die Längsachse konstantem rechteckigem Querschnitt aus einem bandförmigen Rohmaterial hergestellt, welcher mit einer schlauchartigen oder aufgespritzten Ummantelung **18** aus einem elastischen, hautfreundlichen Material ausgestattet ist. In dem dem Drehgelenk **12** gegenüberliegenden Endbereich ist an dem Koppellelement **3** in im Folgenden noch näher spezifizierter Weise das Abstützelement **4** gehalten.

[0040] Das Abstützelement **4** ist in grober Näherung plattenförmig ausgebildet und beispielsweise aus Kunststoff hergestellt, wobei dieses vorzugsweise eine gewisse Krümmung und/oder Elastizität besitzt, um eine Anpassung an den Unterschenkel der die Unterschenkelorthese **1** tragenden Person zu ermöglichen. Möglich ist darüber hinaus, dass das Abstützelement **4** mit einem Grundkörper **19** ausgebildet ist, an welchem ein Polsterelement **20** gehalten ist, welches eine elastische und weiche Übertragung einer Korrekturkraft **21** in eine Korrekturkraftrichtung **22** an den Unterschenkel ermöglicht, wobei die Korrekturkraftrichtung **22** quer zur Laufrichtung und ungefähr parallel zur Drehachse **13** sowie quer zur Biegeachse des Koppellelements **3** orientiert ist. Das Abstützelement **4** besitzt im Bereich des Grundkörpers **19** hinsichtlich der Umfangsrichtung um den Unterschenkel randseitige angeordnete Aufnehmungen **23** oder Schlitze, durch welche ein die Haltevorrichtung **5** bildendes Band **24** geschlungen ist, welches beispielsweise über einen Klettverschluss oder anderweitigen Verschluss oder ein Spannmittel eng um den Unterschenkel der die Unterschenkelorthese **1** tragenden Person geschnürt werden kann.

[0041] In [Fig. 3](#) ist zu erkennen, dass das Fußteil **2** und das Koppellelement **3** in einer Frontalansicht (bzw. hier in einer rückseitigen Ansicht) L-förmig ausgebildet sind, wobei ein horizontaler Schenkel **25** des L von dem Auflageelement **6** gebildet ist, während der vertikale Schenkel **26** mit dem Verbindungselement **8**, dem Drehgelenk **12** und dem Koppellelement **3** gebildet ist. Hierbei ist der vertikale Schenkel **26** u. U. je nach Verdrehung des Drehgelenks **12** vertikal zur Zeichenebene gemäß [Fig. 3](#) gekröpft.

[0042] [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen die angelegte Unterschenkelorthese **1**, für welche ein Fuß **27** auf dem Auflageelement **6** abgestützt ist bzw. aufsteht. Das Fußteil **2** ist weitestgehend in einem Schuh **28** angeordnet, wobei der obere Endbereich des Verbindungselements **8** mit dem Drehgelenk **12** für das dargestellte Ausführungsbeispiel aus dem Schuh **28** auskragt (ohne dass dieses zwingend der Fall sein muss). Das Koppellelement **3** erstreckt sich seitlich entlang eines Unterschenkels **29**. Die mit dem Band **24** gebildete Haltevorrichtung **25** ist eng um den Unterschenkel **29** geschlungen, so dass eine möglichst rutschfeste Verbindung zwischen Abstützelement **4**, Grundkörper **19**, Polsterelement **20** und Haltevorrichtung **5** sowie Band **24** gebildet ist.

[0043] In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) ist zwecks Vereinfachung der Darstellung und in Folge der begrenzten zeichnerischen Möglichkeiten der Winkel der Längsachse des Verbindungselements **8** und des Koppellelements **3** (also des Schenkels **26**) zu dem Auflageelement **6** (also zu dem Schenkel **25**) bei Projektion in die Ebene, welche durch die Hochachse **16** und die Korrekturkraftrichtung **22** aufgespannt ist, als rechter Winkel dargestellt. Tatsächlich ergibt sich hier in unbelastetem Zustand der Unterschenkelorthese **1** ein spitzer oder stumpfer Winkel **30**, wie dies für den eingangs genannten Stand der Technik erläutert wurde. In [Fig. 6](#) ist mit gestrichelter Linie der unverformte, kraftfreie Zustand des Schenkels **26** skizziert. Es versteht sich, dass durchaus auch möglich ist, dass der Schenkel **26** in der in [Fig. 6](#) dargestellten Ebene bzw. Projektion in diese gekrümmt ausgebildet ist. In jedem Fall ergibt sich für den Schenkel **26** im Bereich des Abstützelements **4** ein Versatz **31**, welcher für das in [Fig. 6](#) dargestellte Ausführungsbeispiel nach innen in Richtung des Unterschenkels **29** orientiert ist. Um einen angelegten Zustand der Unterschenkelorthese **1** gemäß [Fig. 6](#) zu ermöglichen, muss der Schenkel **26** durch eine Korrekturkraft **21b** nach außen biegeelastisch verformt werden, also der Versatz auf Null reduziert werden. Diese auf den Schenkel **26** wirkende Korrekturkraft **21b** wird hervorgerufen durch den Unterschenkel **29**, so dass auf den Unterschenkel **29** eine Korrekturkraft **21a** wirkt. Gemäß dem eingangs erläuterten Stand der Technik sind unterschiedliche Grundprinzipien zur Erzeugung der Korrekturkraft **21a** möglich, wobei diese beispielsweise mit Anlegen der Unterschenkelorthese **1** permanent wirken kann oder erst mit Belastung der Unterschenkelorthese **1** durch das Gewicht der die Unterschenkelorthese **1** tragenden Person entstehen kann.

[0044] Wie zuvor erläutert sind im Idealfall die Drehachse **13** des Drehgelenks **12** sowie die Drehachse **14** des Knöchelgelenks koaxial zueinander angeordnet. Dies ist in der Praxis nicht immer der Fall. Die Ursachen hierfür sind beispielsweise wie folgt:

- unterschiedliche Körpergrößen der die Unterschenkelorthese **1** tragenden Personen,
- ein falsches Anlegen der Unterschenkelorthese **1** und/oder
- Veränderungen der Ausrichtung und Position der Drehachse **14** des Knöchelgelenks, beispielsweise während einer Laufbewegung mit einer Verschwenkung des Knöchelgelenks oder belastungsabhängig.

[0045] In [Fig. 7](#) ist beispielhaft ein temporärer oder permanenter Abstand **32** der Drehachsen **13**, **14** dargestellt. Ist das Abstützelement **4** in Richtung der Koppelachse **46** an dem Koppellement **3** fixiert (nicht erfindungsgemäß), bewegt sich das Abstützelement **4** mit der von diesem ausgebildeten Gegen-Kontaktfläche für den Unterschenkel um das Drehgelenk **12** und die Drehachse **13** auf einer Kreisbahn **33**, welche in [Fig. 7](#) mit durchgezogener Linie dargestellt ist. Hingegen bewegt sich die zugeordnete Kontaktfläche des Unterschenkels **29** auf einer Kreisbahn **34** um das Knöchelgelenk und um die Drehachse **14**, wobei die Kreisbahn **34** in [Fig. 7](#) gestrichelt dargestellt ist. Die unterschiedlichen Kreisbahnen **33**, **34** haben zur Folge, dass sich je nach dem Schwenkwinkel zwischen der Kontaktfläche des Unterschenkels und der von dem Abstützelement **4** oder Polsterelement **20** ausgebildeten Gegen-Kontaktfläche eine Verschiebung **35** in Richtung der Koppelachse **46** ergibt, welche gemäß dem Stand der Technik nur durch ein Rutschen des Abstützelements **4** oder Polsterelements **20** gegenüber der Haut des Unterschenkels **29** ausgeglichen werden kann. Diese rutschende Ausgleichsbewegung wird erfindungsgemäß zumindest teilweise entbehrlich gemacht dadurch, dass die Unterschenkelorthese **1** mit einem Verschiebefreiheitsgrad **36** ausgestattet ist. Bei den im Gebrauch üblicherweise auftretenden Schwenkwinkeln des Drehgelenks **12** ist es u. U. ausreichend, wenn der Verschiebefreiheitsgrad **36** in Richtung der Hochachse **16** orientiert ist, also u. U. nicht mit der Verschwenkung des Koppellements **3** mitbewegt ist. Somit ist grundsätzlich auch möglich, dass der Verschiebefreiheitsgrad in den Kopplungsbereich zwischen Koppellement **3** und Verbindungselement **8** und in das Drehgelenk **12** integriert ist. Erfindungsgemäß wird aber vorzugsweise vorgeschlagen, dass der Verschiebefreiheitsgrad **36** zwischen Koppellement und Abstützelement **4** vorgesehen ist, so dass der Verschiebefreiheitsgrad **36** seine Richtung mit der Verschwenkung des Koppellements **3** verändert und ein vollständiger Ausgleich der Verschiebung **35** (und nicht lediglich der Ausgleich der maßgeblichen Komponente) erfolgen kann. Der Verschiebefreiheitsgrad **36** ist in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) mit einem Pfeil symbolisiert und parallel zur Koppelachse **46** orientiert.

[0046] [Fig. 8](#) bis [Fig. 11](#) zeigen eine beispielhafte konstruktive Ausgestaltung zur Ermöglichung ei-

nes derartigen Verschiebefreiheitsgrads **36** zwischen dem Koppellement **3** und dem Abstützelement **4**, ohne dass die Erfindung auf diese konkrete konstruktive Ausgestaltung beschränkt sein soll. Das Abstützelement **4** besitzt eine Ausnehmung **37**, welche zumindest in einem Längsabschnitt randgeschlossen ausgebildet ist mit einer Querschnittsfläche, welche eine Übergangs- oder Spielpassung ausbildet zum Querschnitt des Koppellements **3**, hier der Edelstahlstrebe **17**. Somit kann ein Endbereich des Koppellements **3**, hier die Edelstahlstrebe **17**, die in diesem Bereich nicht mit einer Ummantelung **18** ausgestattet ist, in die Ausnehmung **37** eingeführt werden. Die randgeschlossene Ausnehmung **37** und der Querschnitt des Koppellements **3**, hier der Edelstahlstrebe **17**, bilden eine Führungseinheit **38** aus, welche eine relative Gleitbewegung zwischen Abstützelement **4** und Koppellement **3** in Richtung der Längsachse des Koppellements **3** ermöglicht, während die Führungseinheit **38** relative Bewegungen quer zu dieser Führungsrichtung unterbindet und Kräfte quer zu dieser Führungsrichtung, insbesondere die Korrekturkraft **21**, überträgt. Das Koppellement **3** besitzt in dem sich in montiertem Zustand in die Ausnehmung **37** erstreckenden Endbereich, hier der Edelstahlstrebe **17** ohne Ummantelung **18**, ein Langloch **39**, in welches ein Begrenzungselement **40**, hier ein Stift **41** eingreift. Die Längserstreckung des Langloches **39** gibt den maximal möglichen Verschiebeweg des Verschiebefreiheitsgrad **36** vor. Begrenzungen **42**, **43**, welche mit den Endbereichen des Langloches **39** gebildet sind, kommen in dem Endbereich des Verschiebefreiheitsgrads **36** zur Anlage an das Begrenzungselement **40**. Mittels des Verschiebefreiheitsgrads **36** kann sich automatisch während der Verschwenkung um das Drehgelenk **12** der Radius **45**, auf welchem sich das Abstützelement **4** auf der Kreisbahn **33** bewegt, verändern. Über den Verschiebefreiheitsgrad **36** ist auch ein Abstand **44** zwischen dem Auflageelement **6** und dem Abstützelement **4** im Betrieb der Unterschenkelorthese **1**, also beispielsweise während eines Laufens mit dieser, veränderbar.

[0047] Eine Montage des Koppellements **3** in dem Abstützelement **4** kann bei einstückiger Ausbildung des Abstützelements **4** durch eine Elastizität desselben gewährleistet werden, mittels welcher das Begrenzungselement **40** so nach außen gedrückt werden kann, dass das Koppellement **3** in die Ausnehmung **37** eingeschoben werden kann, bis das Begrenzungselement **40** in das Langloch **39** "einschnappt". Ebenfalls möglich ist, dass zur Ermöglichung der Montage das Abstützelement **4** zumindest zweiteilig ausgebildet ist oder das Begrenzungselement **40** ein zusätzlicher, das Abstützelement **4** durchzusetzender Bolzen ist, welcher nachträglich durch das Abstützelement **4** und das Langloch **39** hindurchgesteckt wird und fixiert wird. Beispielsweise beträgt infolge der Begrenzungen **42**, **43** die Länge

des Verschiebefreiheitsgrads **36** 1 cm oder 2 cm, wobei auch Abweichungen von $\pm 50\%$ oder 20% von diesen Längen möglich sind. Vorzugsweise wird die Unterschenkelorthese **1** derart angelegt, dass sich bei einer vertikalen Ausrichtung des Koppellements **3** das Begrenzungsselement **40** in der Mitte des Langlochs **39** befindet. Möglich ist aber auch, dass (mit einer einmaligen "scheuernden" Bewegung) das Abstützelement **4** während der Aufnahme der Benutzung der Unterschenkelorthese **1** an die richtige Stelle bewegt. Es versteht sich, dass abweichend zu der dargestellten Ausführungsform eine Begrenzung des Verschiebefreiheitsgrads **36** lediglich einseitig erfolgen kann oder auch überhaupt nicht erfolgen kann. Möglich ist, dass ergänzend zu dem Verschiebefreiheitsgrads **36** weitere Freiheitsgrade in der Unterschenkelorthese **1** und insbesondere zwischen Koppellement **3** und Abstützelement **4** vorhanden sind, was beispielsweise ein ergänzender Verschiebefreiheitsgrad in Laufrichtung sein kann oder ein Verdrehfreiheitsgrad um die Korrekturkrafttrichtung **22**. U. U. ist die Unterschenkelorthese **1** auch mit einer gewissen Flexibilität, beispielsweise im Bereich des Bandes **24**, des Polsterelements **20** und/oder des Abstützelements **4** ausgestattet. Neben der dargestellten und beschriebenen Verbindung zwischen Band **5** und Abstützelement **4** können beliebige anderweitige Haltevorrichtungen und Verbindungsmöglichkeiten eingesetzt werden, beispielsweise halbschalenförmige Haltevorrichtungen, Verbindungen eines Bandes mittels eines Clips u. ä.

[0048] Eine Fertigung der Bestandteile der Unterschenkelorthese **1** kann beispielsweise zumindest teilweise in einem Spritzgießverfahren erfolgen, wobei auch, sofern zur Versteifung erforderlich, ein Umspritzen von Einlegern, beispielsweise Stahlblechen, Carbonmatten u. ä., erfolgen kann. Einsatz finden kann ein beliebiges Kunststoffmaterial im Spritzgießverfahren, wobei dieses auch porös sein kann mit einem Aufschäumen durch Einsatz eines Treibmittels. Mögliche einsetzbare Kunststoffe sind beispielsweise PU, TPE, TPU. Möglich ist, dass abweichend zu den dargestellten Ausführungsformen das Langloch **39** nicht geradlinig ausgebildet ist, sondern gekrümmt, wodurch eine weitere Ausgleichsbewegung in Laufrichtung **15** erfolgen könnte mit automatischer Koppelung der Ausgleichsbewegungen über den Verschiebefreiheitsgrad **36** und der ergänzenden Ausgleichsbewegung in Laufrichtung **15**. Neben dem Einsatz eines Spritzgießverfahrens kann auch ein prägendes Herstellungsverfahren eingesetzt werden. Vorzugsweise erfolgt die Fertigung des dargestellten Abstützelements **4** mit der Ausnehmung **37** durch Einsatz eines Kerns, welcher zur Formgebung der Ausnehmung **37** dient. Hierzu kann auch ein Kernschieber eingesetzt sein, der auch in der Mittelebene des Begrenzungsselements **40** geteilt sein kann.

[0049] Um eine gute Gleitbewegung zwischen dem Abstützelement **4** einerseits und dem Koppellement **3** andererseits zu ermöglichen, wird vorzugsweise für das Abstützelement **4** ein Kunststoffmaterial mit einem Füllstoff verwendet, welches eine Gleitbewegung fördert. Beispielsweise können hierzu PA-Materialien eingesetzt werden mit einem Füllstoff in Form von Teflon, Graphit u. ä. Die Wahl der Füllstoffe erfolgt hinsichtlich der gewünschten mechanischen Eigenschaften und Festigkeitsanforderungen. Ebenfalls möglich ist der Einsatz eines Kunststoffes POM oder PP. Weiterhin möglich ist für Polstermaterialien der Einsatz eines PE-Schaums. Vorzugsweise sind Kontaktbereiche der Unterschenkelorthese **1**, also insbesondere des Abstützelements **4** und/oder des Koppellements **3**, mit Velours überzogen, um die Hautverträglichkeit zu verbessern. Möglich ist, dass die Verbindung zwischen dem Grundkörper **19** und dem Polsterelement dadurch erfolgt, dass der Grundkörper **19** auf der dem Unterschenkel **29** zugewandten Seite mit Velours überzogen ist, während das Polsterelement **20** rückseitig mit Klett-Haken ausgestattet ist, so dass die Verbindung zwischen Grundkörper **19** und Polsterelement **20** über eine Klettverbindung mit Verhaken in dem Velours des Grundkörpers **19** erfolgen kann.

[0050] Vorzugsweise wird die Unterschenkelorthese **1** in unterschiedlichen Größen gefertigt, welche unterschiedlichen Körpergrößen der die Unterschenkelorthese **1** tragenden Person Rechnung tragen. Hierbei kann beispielsweise die Unterschenkelorthese **1** mit Längen des Verbindungselements **8** von 7 cm, 8 cm, 9 cm und 10 cm (vorzugsweise $\pm 20\%$) gefertigt werden.

[0051] Die Länge des Koppellements wird vorzugsweise für die unterschiedlichen Personengrößen variiert zwischen 270 mm und 375 mm (wobei Abweichungen $\pm 20\%$ möglich sind).

[0052] Der Verschiebefreiheitsgrad **36** kann alternativ oder kumulativ zu dem Ausgleich der Verschiebung **35** gemäß [Fig. 7](#) eingesetzt werden für einen Ausgleich einer Bewegung der Unterschenkelorthese **1** in dem Schuh, die sich mit dem Auftreten und der Be- und Entlastung der Unterschenkelorthese **1** ergibt.

[0053] Der Fachmann für Orthopädie wird erkennen, dass die in der vorliegenden Beschreibung gewählten Winkelbeziehungen wie senkrecht, quer, coaxial, parallel lediglich die ungefähren Ausrichtungen bezeichnen und je nach

- der Körpergeometrie des Trägers der Unterschenkelorthese **1**,
- der genauen Lage und Abmessungen des Fußes und des Unterschenkels sowie
- Ausbeulungen bspw. für das Knöchelgelenk

sowie in Abhängigkeit von der Bewegung variieren können.

[0054] Auch möglich ist, dass eben oder geradlinig ausgebildete Bauelemente tatsächlich gekrümmt oder kurvenförmig ausgebildet sind.

Bezugszeichenliste

1	Unterschenkelorthese
2	Fußteil
3	Koppelement
4	Abstützelement
5	Haltevorrichtung
6	Auflageelement
7	Lauffläche
8	Verbindungselement
9	Fersenbereich
10	Vorderfußbereich
11	Übergangsbereich
12	Drehgelenk
13	Drehachse
14	Drehachse
15	Laufriechtung
16	Hochachse
17	Edelstahlstrebe
18	Ummantelung
19	Grundkörper
20	Polsterelement
21	Korrekturkraft
22	Korrekturkrafttrichtung
23	Ausnehmung
24	Band
25	Schenkel
26	Schenkel
27	Fuß
28	Schuh
29	Unterschenkel
30	Winkel
31	Versatz
32	Abstand
33	Kreisbahn
34	Kreisbahn
35	Verschiebung
36	Verschiebefreiheitsgrad
37	Ausnehmung
38	Führungseinheit
39	Langloch
40	Begrenzungselement
41	Stift
42	Begrenzung
43	Begrenzung
44	Abstand
45	Radius
46	Koppelachse

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- AT 25437 [[0002](#), [0003](#), [0019](#), [0037](#)]
- DE 1021001935 A1 [[0003](#)]
- DE 10338128 B4 [[0004](#)]
- DE 102010019355 A1 [[0019](#), [0039](#)]

Patentansprüche

1. Unterschenkelorthese (1) mit
 - a) einem Fußteil (2),
 - b) einem verschwenkbar mit dem Fußteil (2) verbundenen Koppellement (3) und
 - c) einem an dem Koppellement (3) abgestützten Abstützelement (4),**dadurch gekennzeichnet**, dass ein Verschiebefreiheitsgrad (36) vorhanden ist, über den während eines Gebrauchs der Unterschenkelorthese (1) ein Abstand (44) zwischen dem Fußteil (2) oder einem Drehgelenk (12), welches das Fußteil (2) mit dem Koppellement (3) verbindet, und dem Abstützelement (4) frei veränderbar ist.
2. Unterschenkelorthese (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschiebefreiheitsgrad (36) zwischen Abstützelement (4) und Koppellement (3) gebildet ist.
3. Unterschenkelorthese (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Abstützelement (4) und Koppellement (3) eine Führungseinheit (38) wirkt.
4. Unterschenkelorthese (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschiebefreiheitsgrad (36) mindestens einseitig begrenzt ist.
5. Unterschenkelorthese (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Langloch (39) zu einer Begrenzung des Verschiebefreiheitsgrads (36) vorgesehen ist.
6. Unterschenkelorthese (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fußteil (2) mit einem Auflageelement (6) und einem sich unter einem Winkel gegenüber dem Auflageelement (6) erstreckenden Verbindungselement (8) gebildet ist.
7. Unterschenkelorthese (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Auflageelement (6) und das Verbindungselement (8) einstückig ausgebildet sind.
8. Unterschenkelorthese (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fußteil (2) oder das Auflageelement (6) eine Lauffläche (7) oder Schuhsohle ausbildet.
9. Unterschenkelorthese (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fußteil (2) über ein Drehgelenk (12) mit dem Koppellement (3) verbunden ist.
10. Unterschenkelorthese (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass das Abstützelement (4) mit einer Haltevorrichtung (5) verbunden ist, welche einen die Unterschenkelorthese (1) tragenden Unterschenkel (29) zumindest teilweise umgibt.

11. Unterschenkelorthese (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterschenkelorthese (1) elastisch verspannbar ist, wodurch eine seitliche Korrekturkraft (21) auf den Unterschenkel (29) ausgeübt wird.

12. Unterschenkelorthese (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei auf dem Untergrund aufliegendem Fußteil (2) und auf dem Fußteil (2) aufstehendem Fuß

a) ohne Abstützung des Abstützelements (4) an dem Unterschenkel (29) das Abstützelement (4) in einer Frontalebene seitlich mit einem Versatz (31) zu dem Unterschenkel (29) angeordnet ist und

b) mit Abstützung des Abstützelements (4) an dem Unterschenkel (29) die auf das Abstützelement (4) wirkende Korrekturkraft (21) aus der Beseitigung des Versatzes (31) mit einer elastischen Verspannung der Unterschenkelorthese (1) resultiert.

13. Unterschenkelorthesen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit

a) einer ersten Gruppe von Unterschenkelorthesen (1) für einen rechten Unterschenkel und

b) einer zweiten Gruppe von Unterschenkelorthesen (1) für einen linken Unterschenkel, wobei

c) die Unterschenkelorthesen (1) der ersten und zweiten Gruppe mit denselben Rohlingen für die Fußteile (2) hergestellt sind und

d) sich die Fußteile (2) der Unterschenkelorthesen (1) der ersten und zweiten Gruppe dadurch unterscheiden, in welche Richtung bei dem Rohling für ein Fußteil (2) das Verbindungselement (8) gegenüber dem Auflageelement (6) umgeformt ist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

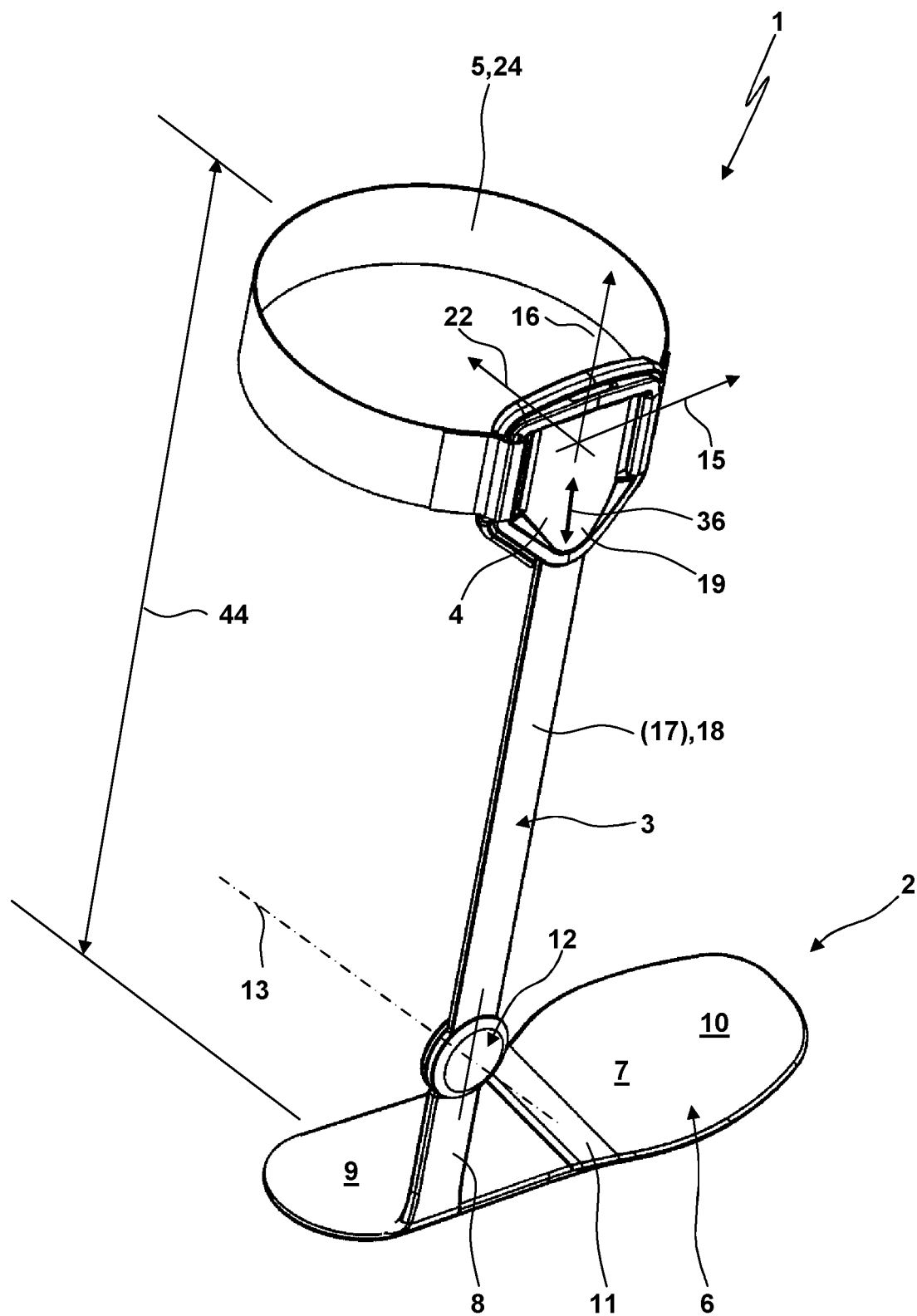


Fig. 1

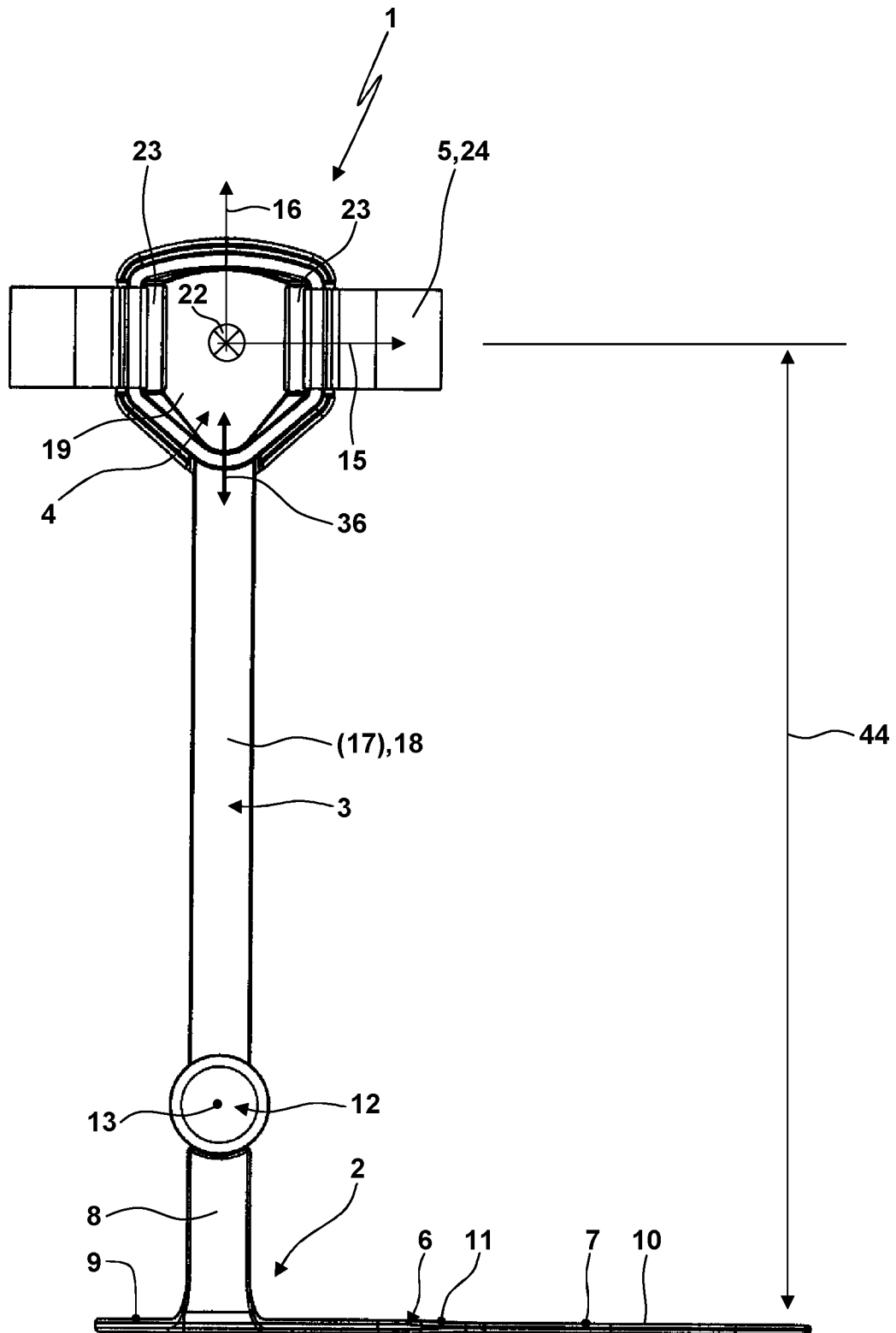


Fig. 2

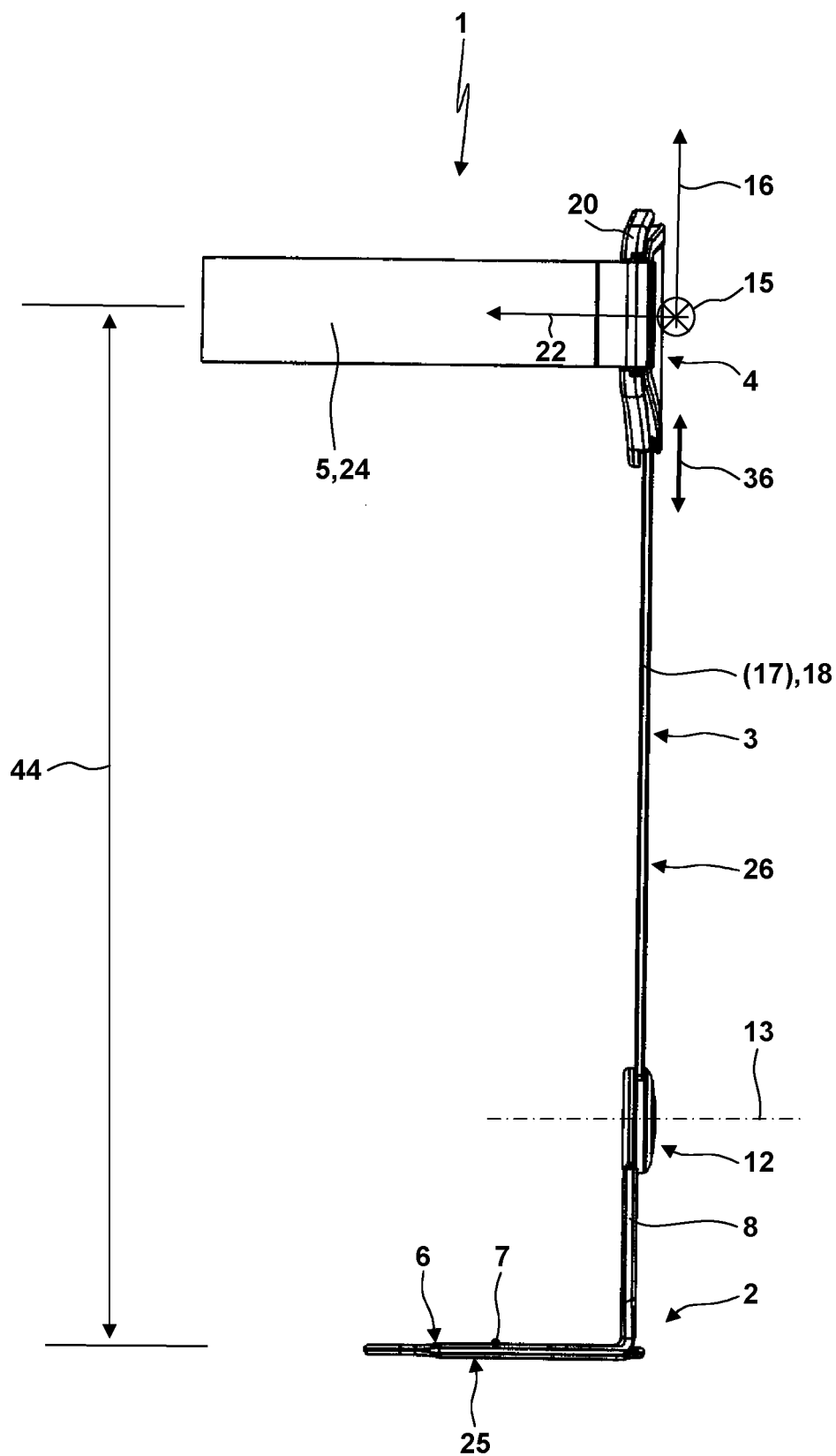


Fig. 3

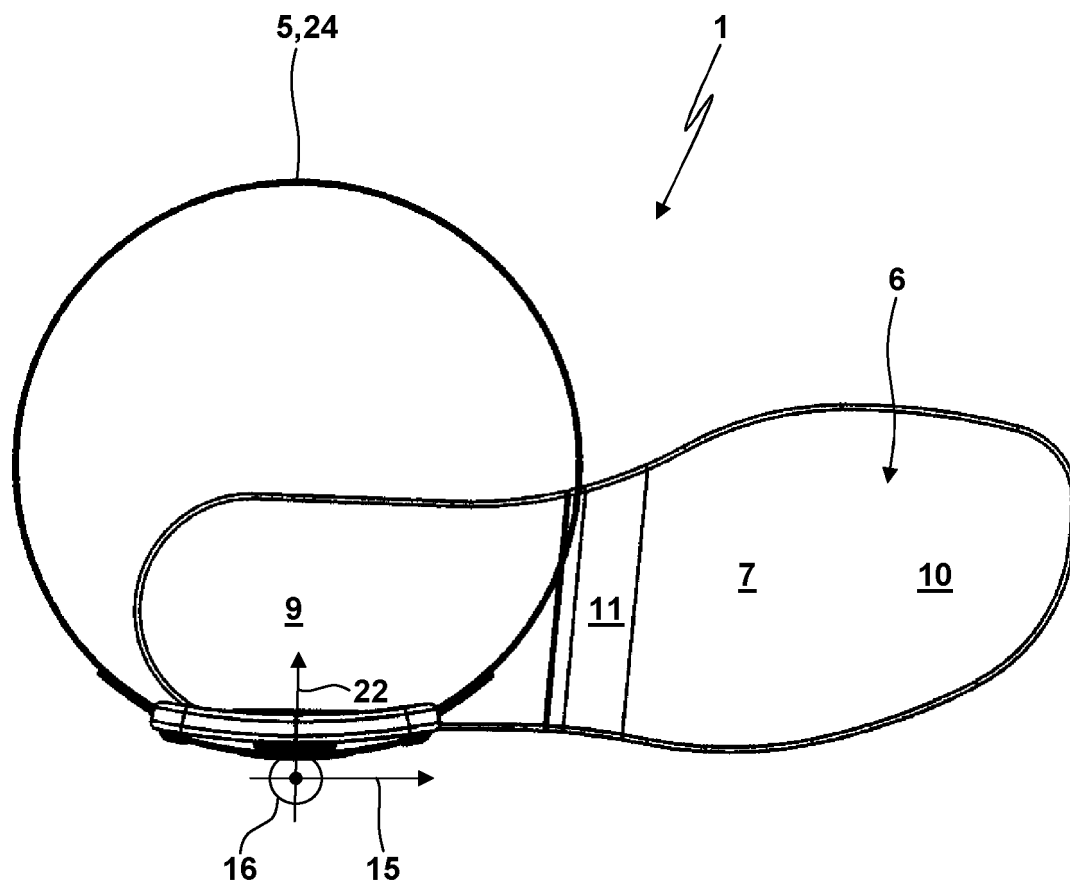


Fig. 4

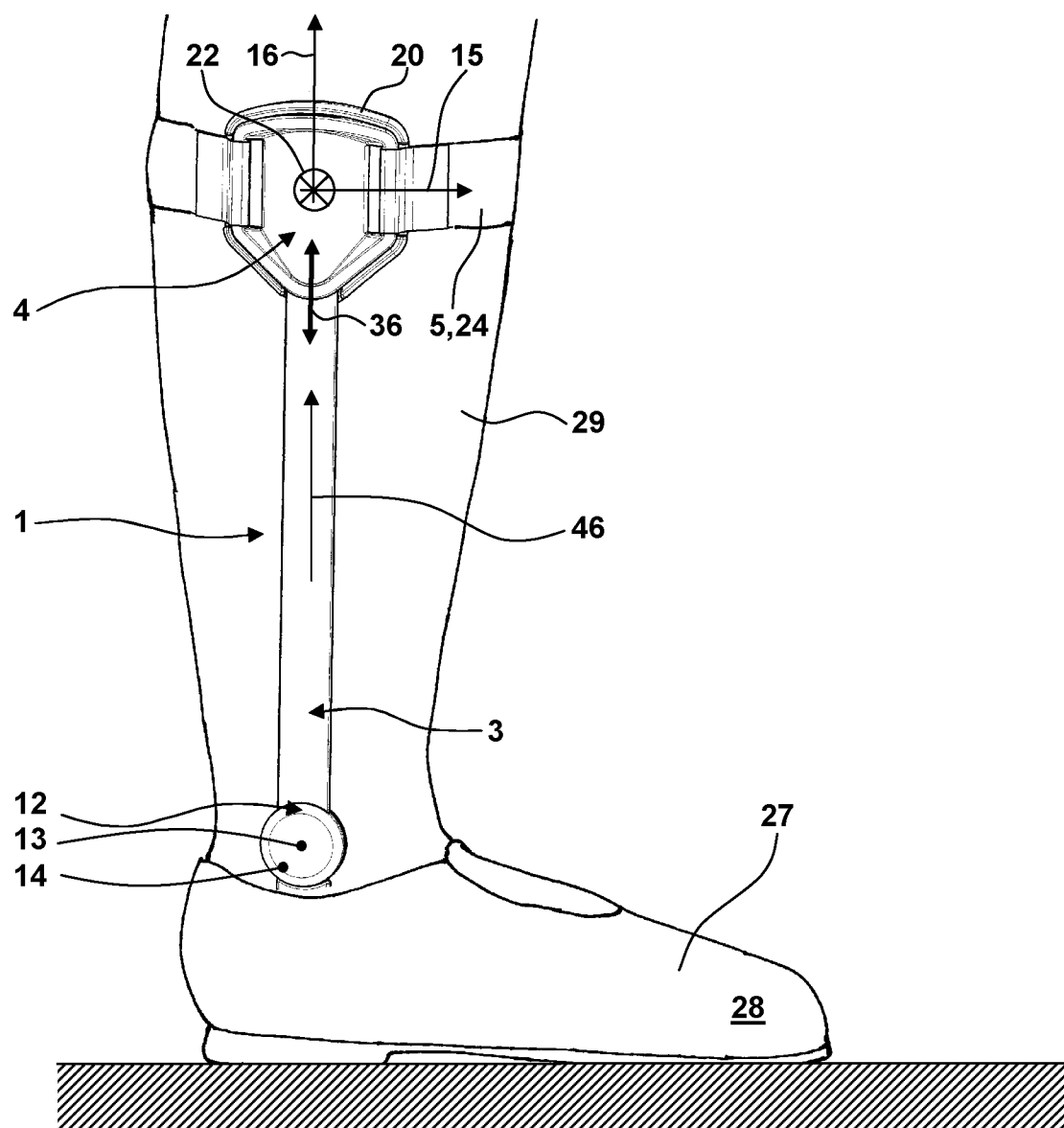


Fig. 5

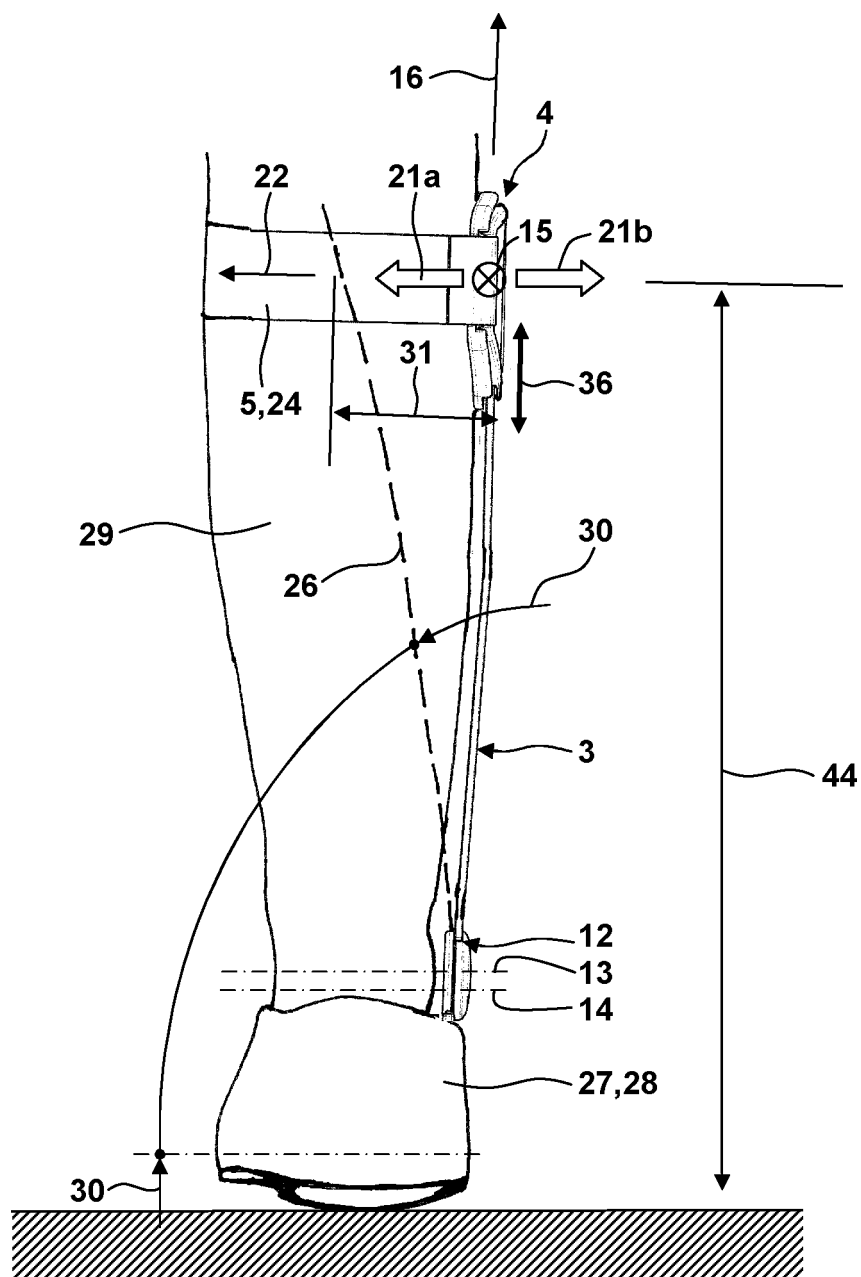


Fig. 6

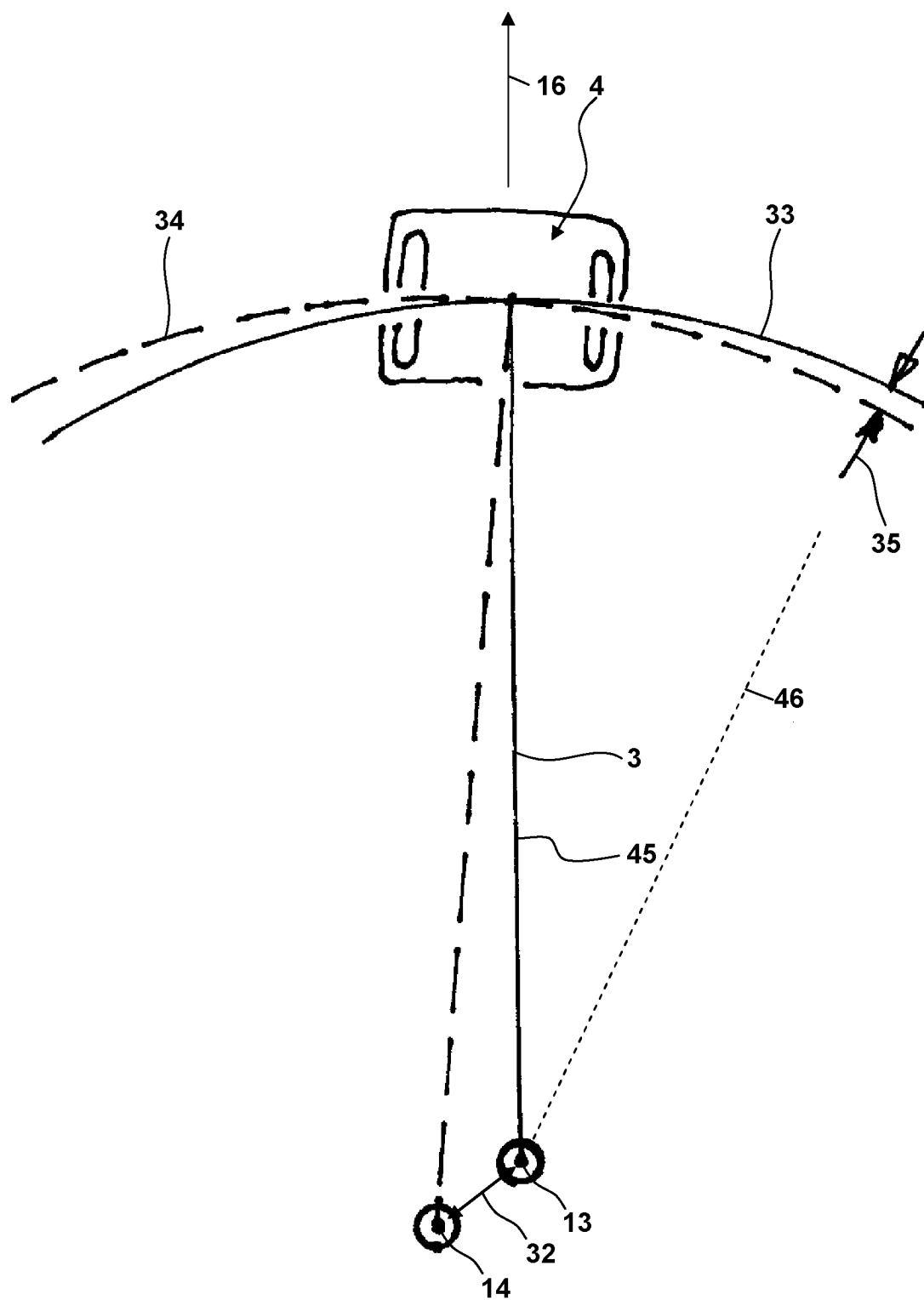


Fig. 7

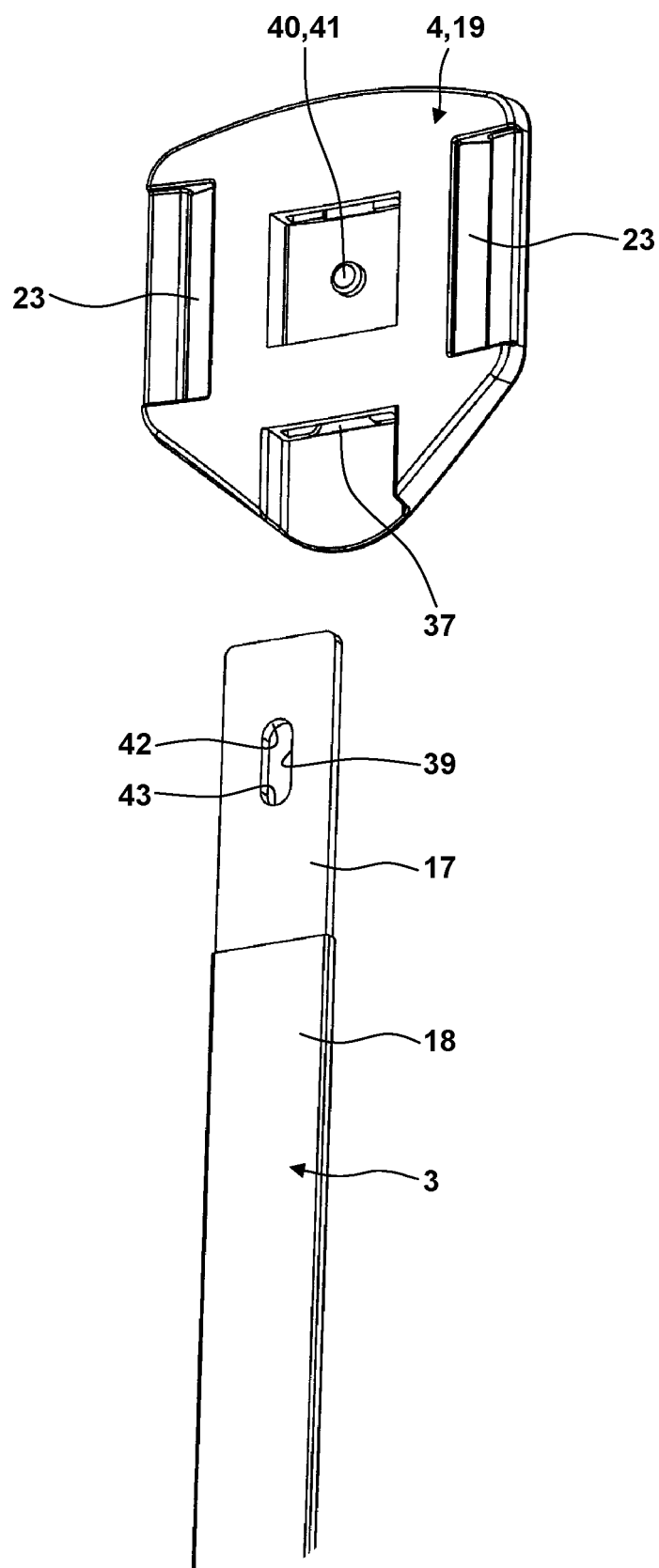


Fig. 8

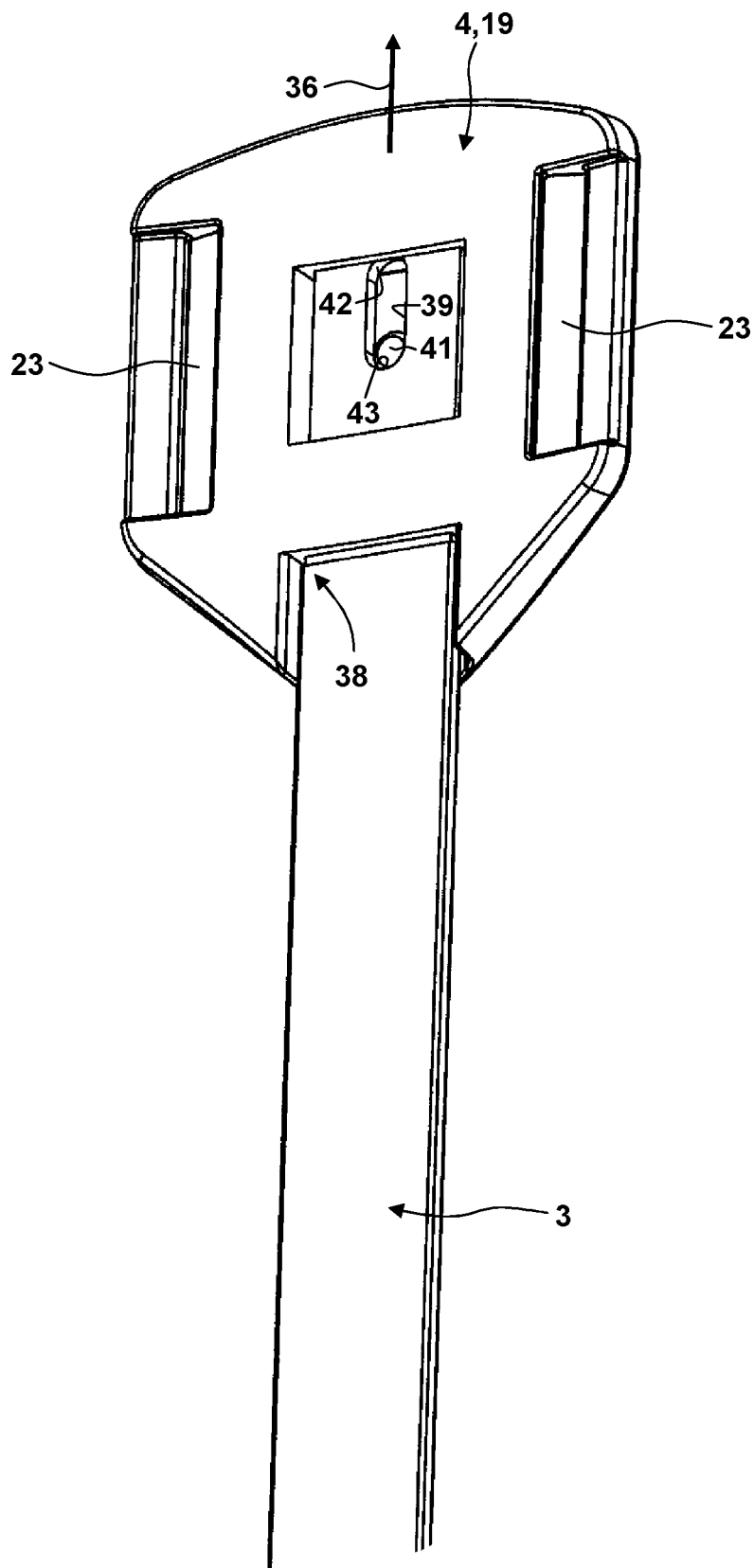


Fig. 9

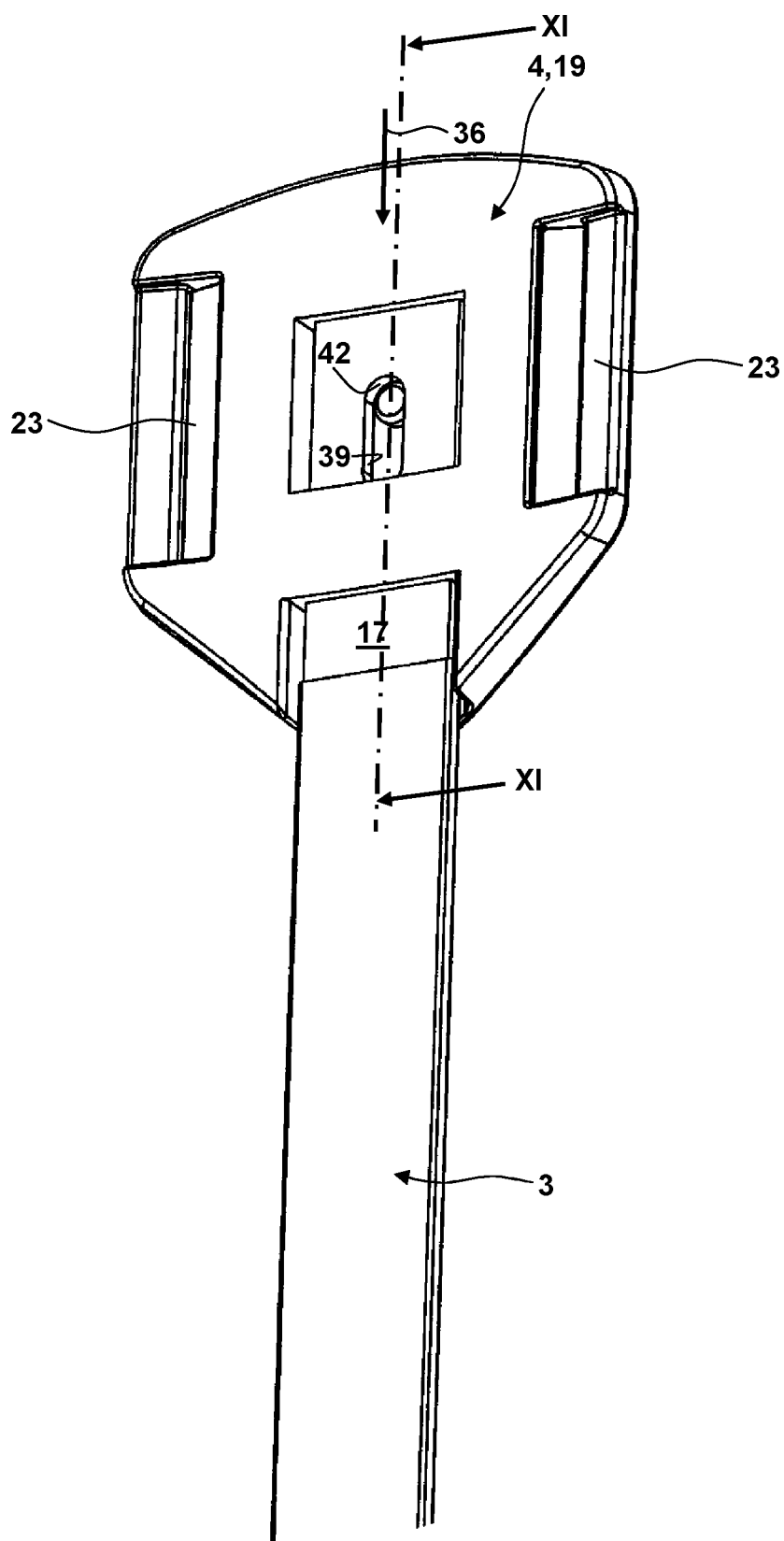


Fig. 10

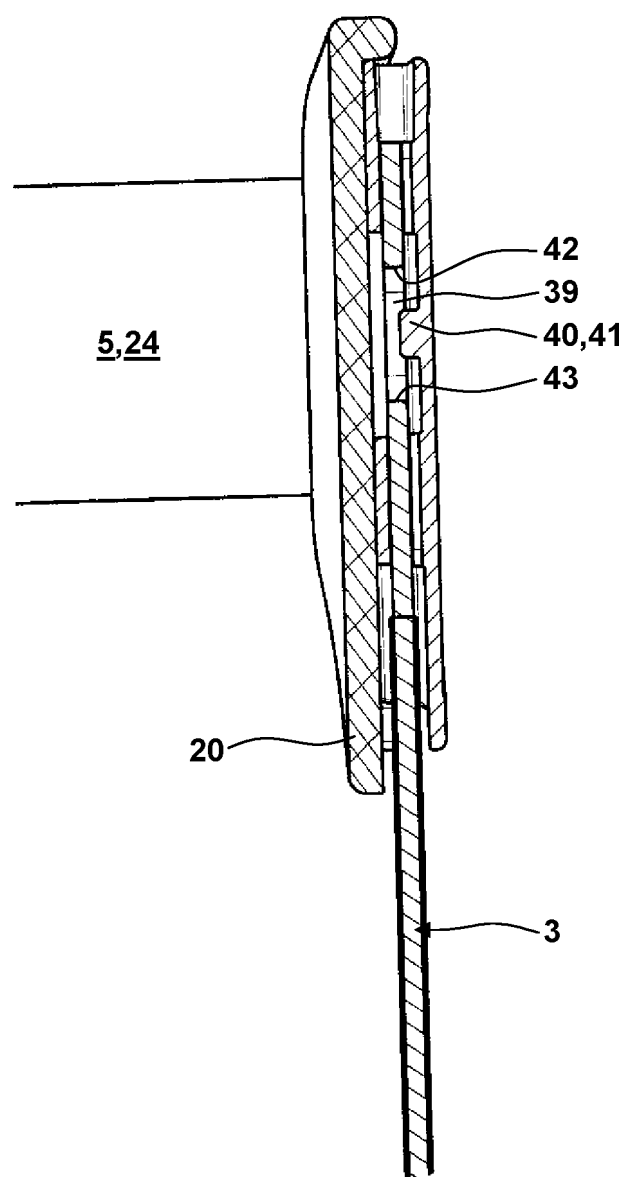


Fig. 11