

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 323 832**  
**A2**

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89100064.8**

51 Int. Cl.4: **A63H 3/46**

22 Anmeldetag: **04.01.89**

30 Priorität: **08.01.88 DE 3800290**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.07.89 Patentblatt 89/28**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

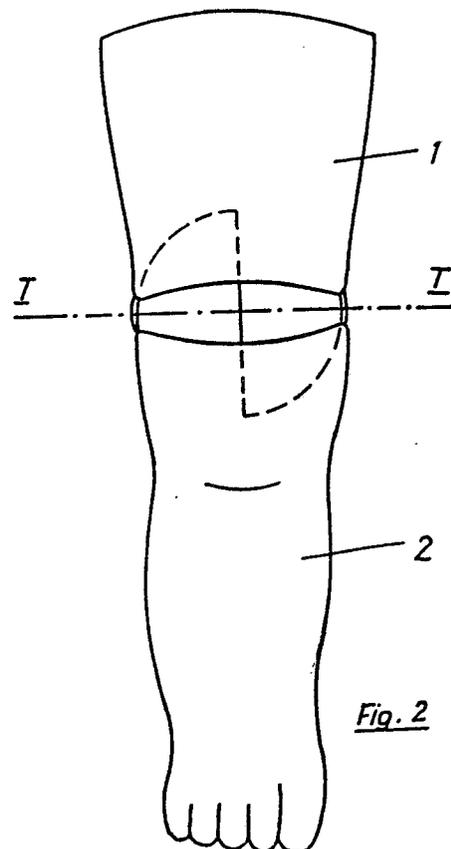
71 Anmelder: **Firma Max Zapf**  
**Mönchrödener Strasse 13**  
**D-8633 Rödental/Coburg(DE)**

72 Erfinder: **Maar, Lienhard**  
**Am Mahnberg 1**  
**D-8633 Rödental(DE)**

74 Vertreter: **Kessel, Egbert, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Dr.jur. Dipl.-Ing. W. Böhme**  
**Dipl.-Ing. E. Kessel Dipl.-Ing. V. Böhme**  
**Karolinenstrasse 27**  
**D-8500 Nürnberg(DE)**

54 **Knie- bzw. Ellenbogengelenk für Spielfiguren, insbesondere Spielpuppen.**

57 Die Erfindung betrifft ein Knie- bzw. Ellenbogengelenk für Spielfiguren, bei dem der Oberschenkel bzw. Oberarm mit dem Unterschenkel bzw. Unterarm über eine Kugel verbunden ist, die in muldenartigen Gelenkpfannen der Gliedmaßen gehalten ist. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, ein solches Knie- bzw. Ellenbogengelenk derart zu gestalten, daß es eine vollständige Beweglichkeit der Gliedmaßen gewährleistet, optisch wie ein menschliches Knie- bzw. Ellenbogengelenk aussieht, einfach herzustellen und zu montieren ist sowie die Haltbarkeit der Spielfigur erhöht. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Kugel in der senkrecht zur Kniescheibe bzw. zum Ellenbogen verlaufenden vertikalen Längsmittlebene geteilt ist, wobei die beiden Halbkugelschalen auf einer horizontalen, parallel zur Ebene der Kniescheibe verlaufenden Achse gegeneinander verdrehbar gelagert sind derart, daß die eine Halbkugelschale am Oberschenkel bzw. Oberarm und die andere Halbkugelschale am Unterschenkel bzw. Unterarm gehalten ist.



**Fig. 2**

**EP 0 323 832 A2**

## Knie- bzw. Ellenbogengelenk für Spielfiguren, insbesondere Spielpuppen

Die Erfindung betrifft ein Knie- bzw. Ellenbogengelenk für Spielfiguren, insbesondere Spielpuppen, bei dem der Oberschenkel bzw. Oberarm mit dem Unterschenkel bzw. Unterarm über eine Kugel verbunden ist, die in muldenartigen Gelenkpfannen der Gliedmaßen gehalten ist.

Bei diesem bekannten Gelenk ist die Kugel entweder als selbständiges Bauteil ausgebildet, wobei jedes der beiden miteinander zu verbindenden Gliedmaßen eine muldenartige Gelenkpfanne aufweist (s. bsp. DE-PS 394 906), oder die Kugel ist an einem der beiden miteinander zu verbindenden Gliedmaßen angeformt, während das andere Gliedmaß mit einer muldenartigen Gelenkpfanne versehen ist (s. bsp. DE-PSen 162 856, 169 775 und 233 796).

Diese bekannten Gelenke sind in mehrfacher Hinsicht nachteilig. Zum einen lassen sie nur eine sehr begrenzte Schwenkbewegung zu; zum anderen benötigen sie, um beim Verschwenken der Gliedmaßen ausreichenden Bewegungsspielraum für deren Verbindungselement zu schaffen, einen Schlitz in der Kugel, der von hinten, d.h. in der Kniekehle bzw. in der Armbeuge, sichtbar ist, was als unnatürlich und damit als unschön empfunden wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Knie- bzw. Ellenbogengelenk für Spielfiguren, insbesondere Spielpuppen, zu schaffen, das eine vollständige, d.h. uneingeschränkte Beweglichkeit der Beine und Arme gewährleistet, optisch möglichst weit an das natürliche Aussehen eines menschlichen Knie- bzw. Ellenbogengelenks angenähert ist, eine gegenüber den bekannten Bauarten wesentlich vereinfachte Herstellung und Montage ermöglicht sowie die Haltbarkeit der Spielfigur erhöht.

Ausgehend von dem eingangs erwähnten bekannten Gelenk wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kugel in der senkrecht zur Kniescheibe bzw. zum Ellenbogen verlaufenden vertikalen Längsmittlebene geteilt ist, wobei die beiden Halbkugelschalen auf einer horizontalen, parallel zur Ebene der Kniescheibe verlaufenden Achse gegeneinander verdrehbar gelagert sind derart, daß die eine Halbkugelschale am Oberschenkel bzw. Oberarm und die andere Halbkugelschale am Unterschenkel bzw. Unterarm gehalten ist.

Diese Ausgestaltung benötigt keinen Schlitz, so daß das Gelenk in sich geschlossen wirkt; da die horizontale Achse am Ein- und Austrittsende mittels einer Kappe abgedeckt werden kann, vermittelt es ein völlig natürliches Aussehen. Die Beweglichkeit der angelenkten Gliedmaßen wird durch nichts

eingeschränkt, ist praktisch stufenlos möglich und kann in jeder beliebigen Winkelstellung angehalten werden, worauf die Gliedmaßen in dieser Stellung verharren. Die Herstellung des Kunststoff-Spritzgußteils ist denkbar einfach, was auch für die Montage gilt. Schließlich hält ein solches Gelenk wesentlich höhere Zugbelastungen als die bekannten Gelenke aus, bei denen die Gliedmaßen durch elastische oder aus Draht bestehende Verbindungselemente zusammengehängt sind, die schon bei verhältnismäßig geringen Beanspruchungen reißen oder sich an ihren Aufhängungen aufbiegen.

Zwar ist aus der DE-OS 16 03 608 bereits ein Gelenk für Spielpuppen bekannt, das zwei Halbkugelschalen aufweist, doch sind diese weder in muldenartigen Gelenkpfannen gehalten noch auf einer gemeinsamen Achse gelagert. Um die Halbkugelschalen dennoch an der Gelenkstelle fest- und gegeneinander in Anlage zu halten, sind die Gliedmaßen von einer elastischen Außenhaut überzogen. Dadurch wird jedoch die Beweglichkeit der Gliedmaßen stark eingeschränkt, da die Außenhaut im Bereich der Kniescheibe bzw. des äußeren Ellenbogens nur begrenzt elastisch nachgeben kann und im Bereich der Kniekehle bzw. der Armbeuge nur begrenzt haltbar ist; außerdem ist das in der Beugstellung befindliche Gelenk stets bestrebt, in die gestreckte Stellung zurückzukehren.

Bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist die Halterung jeder Halbkugelschale als flachstegartiges Bauteil ausgebildet, das an einem Ende eine Öse und am anderen Ende eine Schlitzung aufweist. Die Öse umgreift die horizontale Schwenkachse, während die Schlitzung eine weiter unten beschriebene Widerlagerfunktion ermöglicht.

In weiterer konstruktiv recht eleganter Ausgestaltung dieser ersten Ausführungsform sind die muldenartigen Gelenkpfannen zweiteilig ausgebildet, wobei der umfangseitige Bereich im Unter- und Oberschenkel bzw. Unter- und Oberarm ausgeformt und der zentrale Bereich in einem selbständigen Aufsatzstück angeordnet sind, das die beiden Halbkugelschalen am oberen bzw. unteren Kugelpol überdeckt und zentral von dem Bauteil durchdrungen ist. Auf diese Weise ist die geteilte Kugel an der Gelenkstelle derart fixiert, daß die horizontale Schwenkachse ihre Stellung unabhängig von der Verschwenkung des angelenkten Gliedmaßes beibehält.

Zweckmäßig ist das Aufsatzstück in dem zugehörigen Gliedmaß verdrehsicher eingerastet, wobei auf seiner Außenseite eine mit ihrem anderen Ende gegen das Bauteil abgestützte Schraubendruckfeder aufsitzt. Die Abstützfläche für die Feder wird von dem geschlitzten Ende des flachstegartigen

Bauteils bereitgestellt. Die Sicherung des Aufsatzstücks gegen Verdrehen kann durch Einkleben desselben in der Rastausnehmung, durch Arretierungsmittel od.dgl. bewirkt werden.

Bei einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist je eine Halbkugelschale einstückig mit dem Ober- und Unterschenkel bzw. mit dem Ober- und Unterarm verbunden. Diese Ausführungsform kommt mit weniger Bauteilen aus, da die Halbkugelschalen mit den Gliedmaßen einstückig, d.h. also fester Bestandteil der Gliedmaßen sind, so daß auch die Halterung in Form des flachstegartigen Bauteils fortfallen kann.

Gemäß einer ersten vorteilhaften Verwirklichung dieser zweiten Ausführungsform sind beide Halbkugelschalen durch je eine Innenwand geschlossen, wobei die Innenwand der einen Halbkugelschale umfangseitig einen Absatz bzw. Rücksprung aufweist, in den ein komplementär ausgebildeter Vorsprung der Innenwand der anderen Halbkugelschale eingreift; dabei empfiehlt es sich, den Absatz bzw. Vorsprung mit der Außenseite der Innenwand über eine Schräge zu verbinden. Auf diese Weise wird an der Berührungsfläche der beiden Halbkugelschalen ein bei Beanspruchungen denkbare Aufklaffen bzw. Sichtbarwerden eines Spalts vermieden; die Schräge erleichtert das Entformen der Gliedmaßen.

Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal der Erfindung besteht dabei darin, daß die Innenwände beider Halbkugelschalen einen zentralen Durchgang für eine Rohrniete aufweisen, welche die horizontale Achse bildet, wobei an der Stelle der beiden seitlichen Kugelpole je eine Bohrung vorgesehen ist, in die eine Buchse eingesteckt ist, die von der Rohrniete durchdrungen und mit ihrem freien Ende gegen die Innenwand abgestützt ist. Die Rohrniete dient der Stabilisierung des Gelenks, indem sie die beiden Halbkugelschalen in Anlage gegeneinander hält; diese Wirkung wird durch die beiden Buchsen noch unterstützt, da diese gegen die Innenseite der beiden Innenwände drücken und diese gegeneinanderpressen.

Bei einer anderen Verwirklichung dieser zweiten Ausführungsform ist zwischen die beiden Halbkugelschalen, die am Innenumfang einen Flansch mit von außen nach innen geneigter Außenfläche ausweisen, eine Zentrierscheibe eingeführt, die am Umfang einen nach beiden Seiten rechtwinklig vorspringenden Ringflansch aufweist und auf dessen Außenseite in Gestalt einer Spitze fortgesetzt ist.

Auch in diesem Fall ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Zentrierscheibe einen zentralen Durchgang für die horizontale Achse aufweist, wobei auf beiden Seiten der Zentrierscheibe je eine mit deren zentralem Durchgang koaxiale Muffe vorgesehen ist, in welche eine die horizontale Achse führende Buchse einsteckbar ist, die eine polseitige

Bohrung in der Halbkugelschale durchdringt und mit ihrem freien Ende gegen die Zentrierscheibe abgestützt ist.

In der Zeichnung sind einige Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Es zeigen

Fig. 1 ein leicht gebeugtes Kniegelenk mit in den Ober- und Unterschenkel integrierter Halbkugelschale in Seitenansicht,

Fig. 2 das Kniegelenk der Fig. 1 in Vorderansicht,

Fig. 3a das untere Ende des Oberschenkels der Fig. 1 und 2,

Fig. 3b das obere Ende des Unterschenkels der Fig. 1 und 2,

Fig. 4 einen Schnitt nach Linie I - I in Fig. 2 durch ein Kniegelenk mit Zentrierscheibe,

Fig. 5 einen Schnitt nach Linie I - I in Fig. 2 durch ein Kniegelenk, dessen Halbkugelschalen eine Innenwand aufweisen,

Fig. 6 einen Schnitt durch ein gestrecktes Kniegelenk mit in bezug auf den Ober- und Unterschenkel selbständigen Halbkugelschalen,

Fig. 7 das Kniegelenk der Fig. 6 in leicht gebeugter Stellung in Seitenansicht und

Fig. 8 das Kniegelenk der Fig. 7 in Vorderansicht.

Die Fig. 1 und 2 zeigen ein aus elastischem Werkstoff, insbesondere einem weichgestellten Kunststoff bestehendes Puppenbein, dessen Oberschenkel 1 mit dem Unterschenkel 2 im Bereich des Kniegelenks über eine Kugel verbunden ist, die aus zwei Halbkugelschalen 3a und 3b besteht, von denen die Halbkugelschale 3a am unteren Ende des Oberschenkels 1 und die Halbkugelschale 3b am oberen Ende des Unterschenkels 2 ansitzt. Neben jeder Halbkugelschale 3a, 3b befindet sich eine muldenartige Gelenkpfanne 4a bzw. 4b, in welche die Halbkugelschale 3b bzw. 3a des anderen Schenkels eingreift.

Die Halbkugelschalen 3a, 3b sind bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 4 und 5 im Bereich ihrer einander zugewandten Kreisflächen unterschiedlich ausgebildet. Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist der umfangseitige Randbereich der Halbkugelschalen 3a, 3b mit einem nach innen gerichteten umlaufenden Flansch 5a, 5b versehen, während bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 beide Halbkugelschalen 3a, 3b durch eine Innenwand 6a, 6b geschlossen sind.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 wird von den Flanschen 5a, 5b eine Zentrierscheibe 7 gehalten. Diese Zentrierscheibe 7 ist umfangseitig mit einem nach beiden Seiten rechtwinklig vorspringenden Ringflansch 8 versehen, mittels welchem sie gegen die Flansche 5a, 5b der Halbkugelschalen 3a, 3b abgestützt ist. Auf der Außenseite

te des Ringflanschs 8 ist als Fortsetzung der Scheibe 7 eine Spitze 9 ausgebildet, die in einen zwischen den Flanschen 5a, 5b bestehenden, sich nach außen verjüngenden keilartigen Spalt vorsteht. In ihrem Zentrum ist die Zentrierscheibe 7 mit einem Durchgang 10 versehen, durch den eine Rohrniete 11 geführt ist, die in polseitigen Bohrungen 12a, 12b der Halbkugelschalen 3a, 3b mündet. Zwischen den endseitigen Umbördelungen der Rohrniete 11 und der Zentrierscheibe 7 sind Buchsen 13a, 13b angeordnet, deren freies Ende gegen die Zentrierscheibe 7 drückt, während ihr anderes Ende mit einem in der Zeichnung nicht dargestellten umlaufenden Flansch versehen ist, der gegen eine Stufe der Bohrungen 12a, 12b anliegt; die Buchsen 13a, 13b sind teilweise von einer an der Zentrierscheibe 7 ansitzenden Muffe 14a, 14b umschlossen. Die Umbördelungen der Rohrniete 11 und die nach außen gerichteten Stirnseiten der Buchsen 13a, 13b sind durch Einsteckkappen 15a, 15b abgedeckt.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 5 stimmt mit dem der Fig. 4 hinsichtlich des Durchgangs 10, der Rohrniete 11, den Buchsen 13a, 13b und den Einsteckkappen 15a, 15b überein, wobei allenfalls die Buchsen 13a, 13b eine größere Länge aufweisen können. Die Zentrierscheibe 7 ist allerdings durch die Innenwände 6a, 6b ersetzt, von denen die Innenwand 6a umfangseitig einen Vorsprung 16 mit einer Schräge 17a und die Innenwand 6b umfangseitig einen entsprechenden Absatz bzw. Rücksprung 18 mit einer Schräge 17b aufweist.

Der wesentliche Unterschied des Ausführungsbeispiels der Fig. 6 zu den beiden vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen besteht darin, daß die Halbkugelschalen 3a, 3b nicht an den Gliedmaßen 1, 2 angeformt sind, sondern je ein selbständiges Bauteil bilden. Darüber hinaus sind die Halbkugelschalen 3a, 3b mit einer Achsaufnahme 19a, 19b versehen, die sich vom seitlichen Pol der Halbkugelschalen 3a, 3b radial nach innen erstreckt und die Rohrniete 11 aufnimmt, die endseitig durch eingeklebte Kappen 20a, 20b abgedeckt ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die muldenartigen Gelenkpfannen zweiteilig ausgebildet: sie bestehen aus einem umfangseitigen, im Oberschenkel 1 bzw. Unterschenkel 2 ausgeformten Bereich 21a, 21b und einem zentralen Bereich in Gestalt eines Aufsatzstücks 22a, 22b, das den oberen bzw. den unteren Kugelpol überdeckt und in einer umlaufenden Nut 23a, 23b des Oberschenkels 1 bzw. des Unterschenkels 2 verdrehsicher gehalten ist.

Mit 24a, 24b ist ein flachstegartiges Bauteil bezeichnet. Das eine Ende dieser Bauteile 24a, 24b ist als Öse 25a, 25b ausgebildet, welche die Achsaufnahme 19b, 19a umgreifen, während das andere Ende eine Schlitzung aufweist, die eine

gegenseitige Umbiegung der beiden Teile 26a<sub>1</sub>, 26a<sub>2</sub> bzw. 26b<sub>1</sub>, 26b<sub>2</sub> dieser Enden ermöglicht und so eine Widerlagerfläche für die Bauteile 24a, 24b umschließende Schraubendruckfedern 27a, 27b schafft, deren anderes Ende gegen das Aufsatzstück 22a, 22b abgestützt ist. Der Durchgang 28a des Bauteils 24a durch das Aufsatzstück 22a ist schlitzförmig gestaltet, so daß das Bauteil 24a an jeglicher Drehbewegung gehindert ist; auf seinem weiteren Verlauf ist das Bauteil 24a in einer am Umfang der Halbkugelschale 3a angebrachten rechteckförmigen Aussparung 29a gehalten. Entsprechend sind für das Bauteil 24b im Aufsatzstück 22b ein schlitzförmiger Durchgang 28b und in der Halbkugelschale 3b eine rechteckförmige Aussparung 29b vorgesehen. Auf diese Weise ist ein um die horizontale Achse 11 erfolgendes Verschwenken der beiden Halbkugelschalen 3a, 3b relativ zueinander möglich, wobei im Zuge der Verschwenkung stets nur eine Halbkugelschale 3a oder 3b bewegt wird, während die andere stehenbleibt.

## 25 Ansprüche

1. Knie- bzw. Ellenbogengelenk für Spielfiguren, insbesondere Spielpuppen, bei dem der Oberschenkel bzw. Oberarm mit dem Unterschenkel bzw. Unterarm über eine Kugel verbunden ist, die in muldenartigen Gelenkpfannen der Gliedmaßen gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugel in der senkrecht zur Kniescheibe bzw. zum Ellenbogen verlaufenden vertikalen Längsmittlebene geteilt ist, wobei die beiden Halbkugelschalen (3a, 3b) auf einer horizontalen, parallel zur Ebene der Kniescheibe verlaufenden Achse (11) gegeneinander verdrehbar gelagert sind derart, daß die eine Halbkugelschale (3a) am Oberschenkel (1) bzw. Oberarm und die andere Halbkugelschale (3b) am Unterschenkel (2) bzw. Unterarm gehalten ist.

2. Gelenk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halterung jeder Halbkugelschale (3a, 3b) als flachstegartiges Bauteil (24a, 24b) ausgebildet ist.

3. Gelenk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bauteil (24a, 24b) an einem Ende eine Öse (25a, 25b) und am anderen Ende eine Schlitzung aufweist.

4. Gelenk nach den Ansprüchen 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die muldenartigen Gelenkpfannen zweiteilig ausgebildet sind, wobei der umfangseitige Bereich (21a, 21b) im Unter- und Oberschenkel (2, 1) bzw. Unter- und Oberarm ausgeformt und der zentrale Bereich in einem selbständigen Aufsatzstück (22a, 22b) angeordnet sind,

das die beiden Halbkugelschalen (3a, 3b) am oberen bzw. unteren Kugelpol überdeckt und zentral von dem Bauteil (24a, 24b) durchdrungen ist.

5. Gelenk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Aufsatzstück (22a, 22b) in dem zugehörigen Gliedmaß (1 oder 2) verdrehsicher eingerastet ist.

6. Gelenk nach den Ansprüchen 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Außenseite des Aufsatzstücks (22a, 22b) eine mit ihrem anderen Ende gegen das Bauteil (24a, 24b) abgestützte Schraubendruckfeder (27a, 27b) aufsitzt.

7. Gelenk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß je eine Halbkugelschale (3a, 3b) einstückig mit dem Ober- und Unterschenkel (1, 2) bzw. mit dem Ober- und Unterarm verbunden ist.

8. Gelenk nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Halbkugelschalen (3a, 3b) durch je eine Innenwand (6a, 6b) geschlossen sind.

9. Gelenk nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenwand (6b) der einen Halbkugelschale (3b) umfangseitig einen Absatz bzw. Rücksprung (18) aufweist, in den ein komplementär ausgebildeter Vorsprung (16) der Innenwand (6a) der anderen Halbkugelschale (3a) eingreift.

10. Gelenk nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Absatz (18) bzw. Vorsprung (16) mit der Außenseite der Innenwand (6b bzw. 6a) über eine Schräge (17b bzw. 17a) verbunden ist.

11. Gelenk nach den Ansprüchen 8 - 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenwände (6a, 6b) beider Halbkugelschalen (3a, 3b) einen zentralen Durchgang (10) für eine Rohrniete (11) aufweisen, welche die horizontale Achse bildet.

12. Gelenk nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Stelle der beiden seitlichen Kugelpole je eine Bohrung (12a, 12b) vorgesehen ist, in die eine Buchse (13a, 13b) eingesteckt ist, die von der Rohrniete (11) durchdrungen und mit ihrem freien Ende gegen die Innenwand (6a bzw. 6b) abgestützt ist.

13. Gelenk nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen die beiden Halbkugelschalen (3a, 3b), die am Innenumfang einen Flansch (5a, 5b) mit von außen nach innen geneigter Außenfläche aufweisen, eine Zentrierscheibe (7) eingeführt ist.

14. Gelenk nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zentrierscheibe (7) am Umfang einen nach beiden Seiten rechtwinklig vorspringenden Ringflansch (8) aufweist.

15. Gelenk nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zentrierscheibe (7) auf der Außenseite des Ringflanschs (8) in Gestalt einer Spitze (9) fortgesetzt ist.

16. Gelenk nach den Ansprüchen 13 - 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zentrierscheibe (7) einen zentralen Durchgang (10) für die horizontale Achse aufweist.

17. Gelenk nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf beiden Seiten der Zentrierscheibe (7) je eine mit deren zentralem Durchgang koaxiale Muffe (14a, 14b) vorgesehen ist, in welche eine die horizontale Achse führende Buchse (13a, 13b) einsteckbar ist, die eine polseitige Bohrung in der Halbkugelschale (3a, 3b) durchdringt und mit ihrem freien Ende gegen die Zentrierscheibe (7) abgestützt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

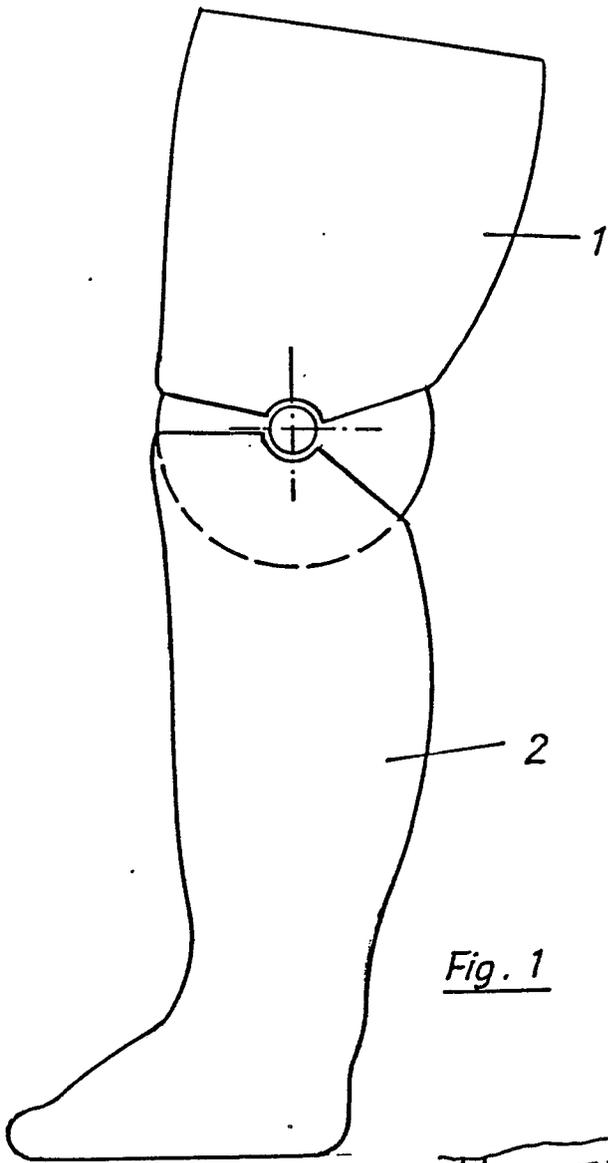


Fig. 1

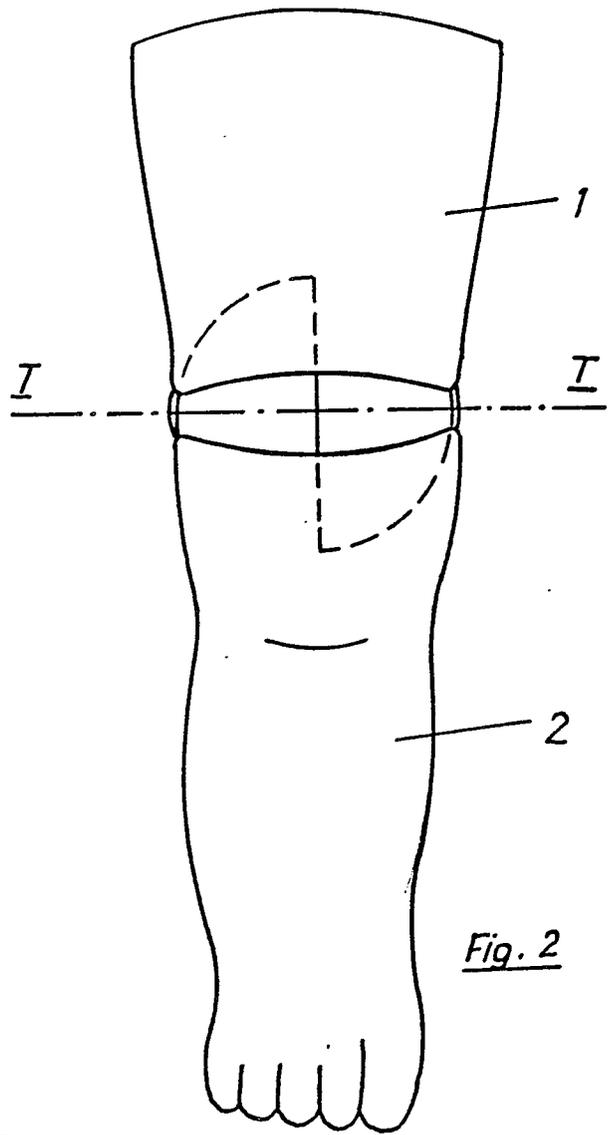


Fig. 2

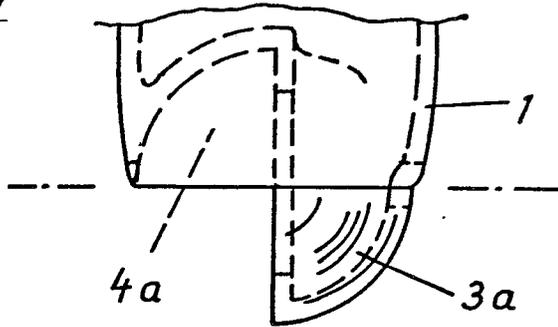


Fig. 3 a

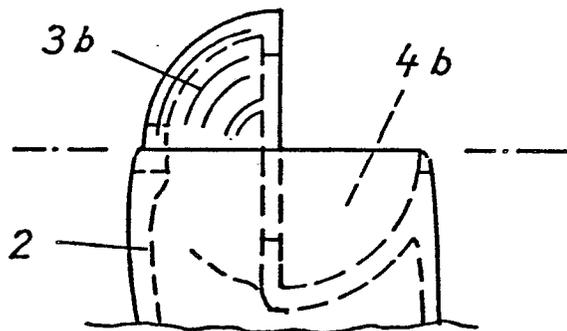


Fig. 3 b



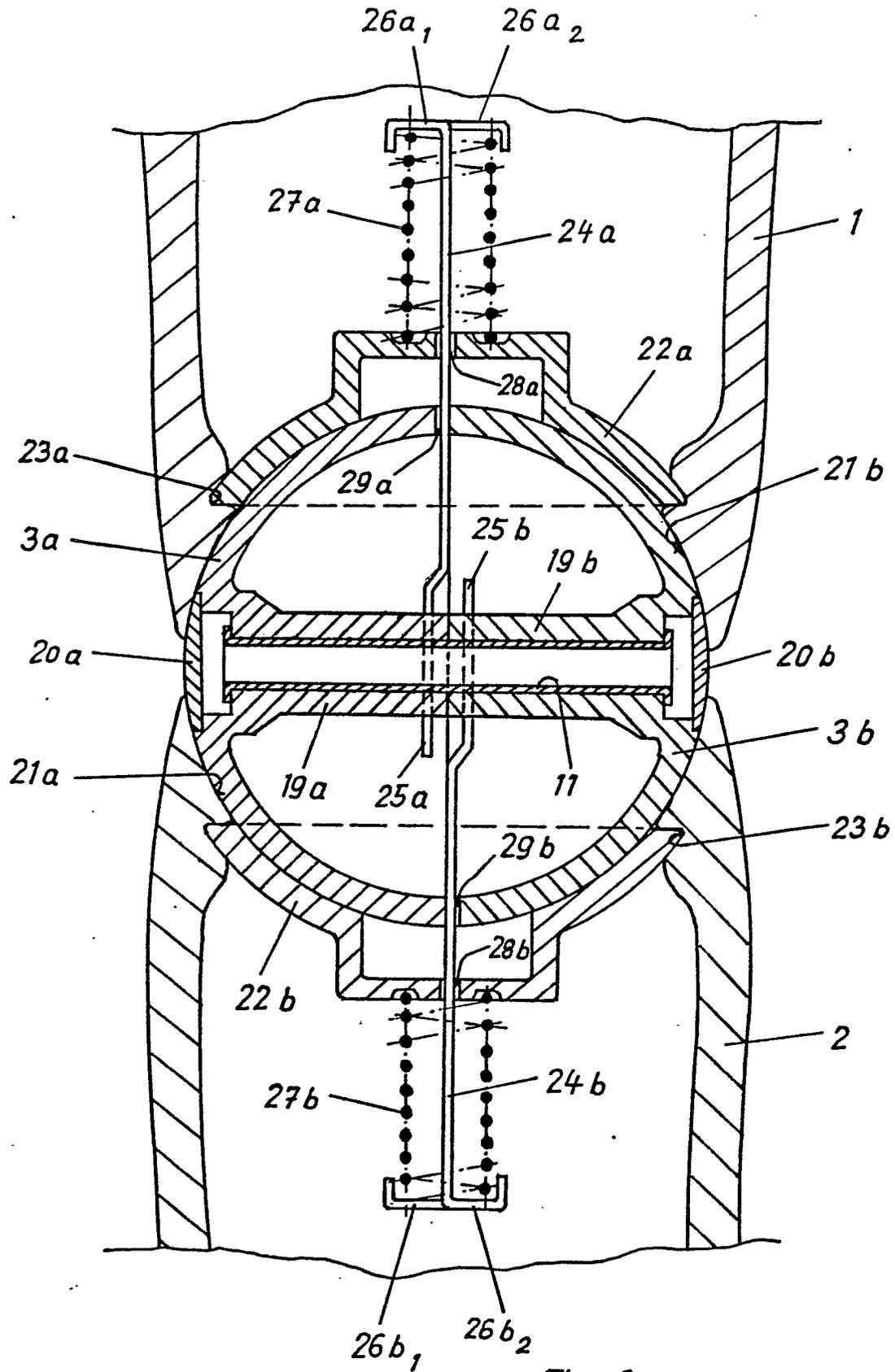


Fig. 6

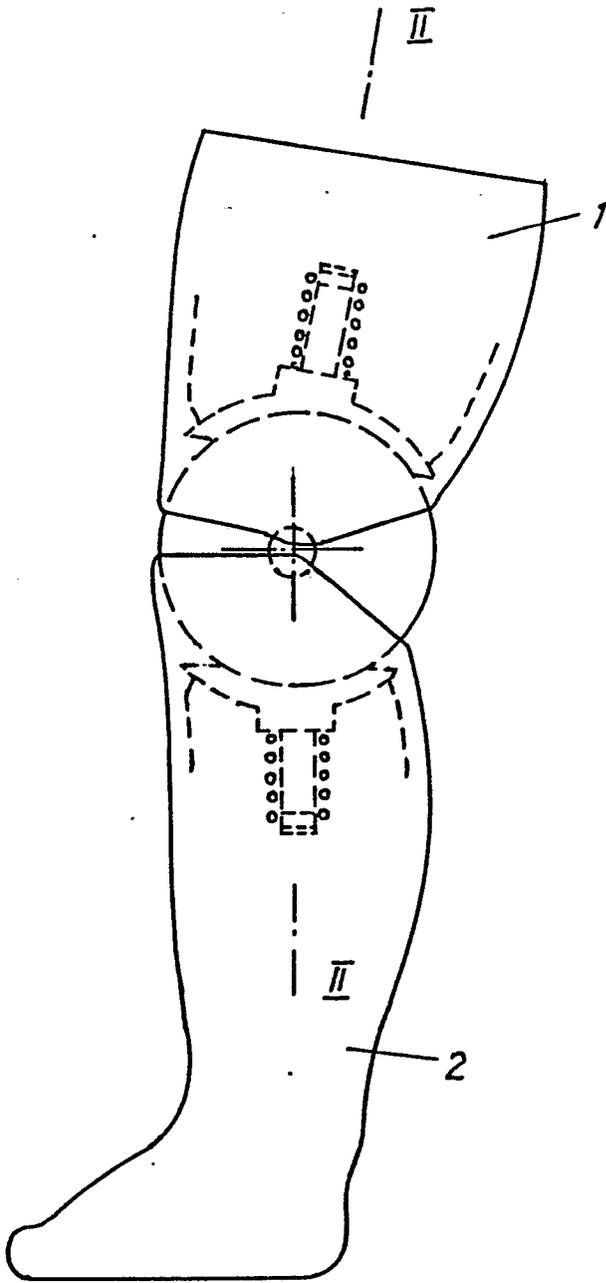


Fig. 7

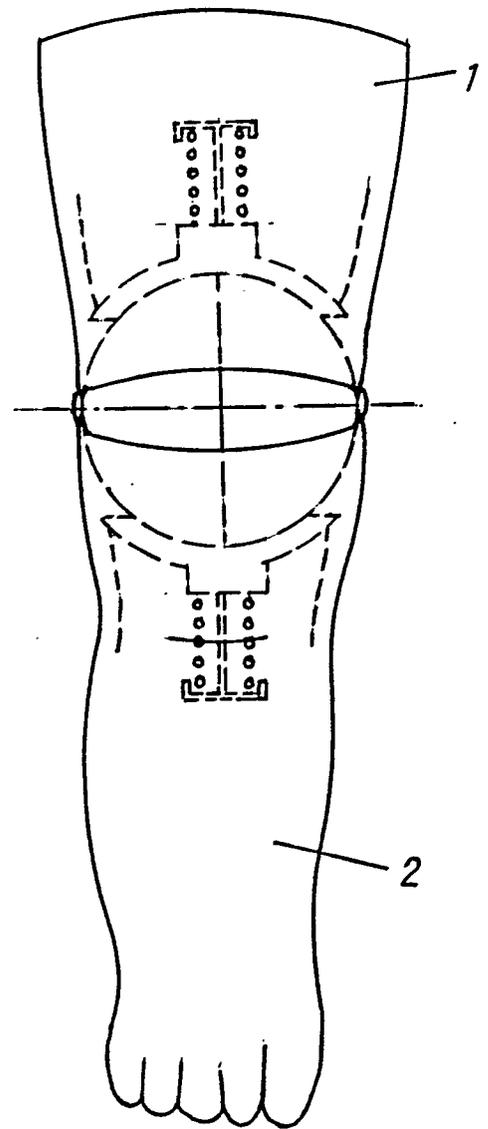


Fig. 8