



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 720 047 A2

(51) Int. Cl.: A63H 18/02 (2006.01)
A63H 33/08 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 001083/2022

(71) Anmelder:
Yamba (pty) GmbH, Schindellegistrasse 19
8808 Pfäffikon (CH)

(22) Anmeldedatum: 16.09.2022

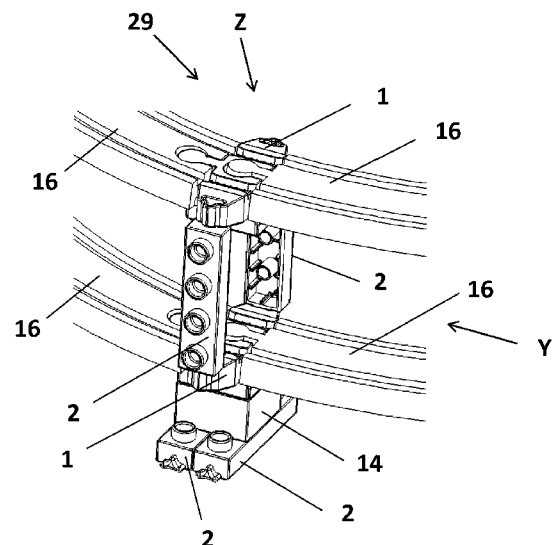
(43) Anmeldung veröffentlicht: 28.03.2024

(72) Erfinder:
Maximilian Saller, 8808 Pfäffikon (CH)

(54) Vorrichtung, bestehend aus einem Verbindungselement, welches Spielzeugeisenbahnschienen mit Klemmbausteinen verbindet und mindestens einer Säule.

(57) Die Vorrichtung umfasst ein Verbindungselement (1), das eine Unterseite aufweist, die mit einem oder mehreren Klemmbausteinen (14) zusammenwirkt, und ein an der Oberseite angebrachtes Schienenstück, das mit einer oder mehreren Spielzeugeisenbahnschienen (16) zusammenwirkt. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung mindestens eine Säule (2), die an der seitlichen angebrachten Basis des Verbindungselements (1) eine wieder lösbare Verbindung eingeht. Diese lösbare Verbindung kann vom Verbindungselement (1) ausgehend, sowohl nach oben als auch nach unten stattfinden und ermöglicht es somit Spielzeugeisenbahnschienen (16) übereinander führen zu können.

Die Vorrichtung eignet sich für de Aufbau übereinander laufender Spielzeugeisenbahnschienen (16) in Kombination mit Klemmbausteinen (14). Diese Anordnung kann sowohl in einer helix-förmigen Schienenführung, als auch in einer geraden oder kurvigen Schienenführung stattfinden.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Klemmbausteine sind als Kinderspielzeug in unterschiedlichen Systemen und Varianten verschiedener Hersteller bekannt. Unter Klemmbausteinen werden sämtliche Klemmbausteine, z. B. die etwas kleineren Klemmbausteine der Firma LEGO, die unter dem Markennamen LEGO ® (für Benutzer ab ca. 4 Jahre) bzw. etwas grössere Klemmbausteine mit dem Markennamen DUPLO ® (für Benutzer ab ca. 2 Jahre) vertrieben werden, verstanden. Die etwas grösseren Klemmbausteine für jüngere Benutzer haben in Ihrer üblichen Ausführung eine Höhe von in etwa 19 mm. Alle erwähnten Klemmbausteine wirken üblicherweise mit ihrer mit Noppen bestückten Oberseite mit der entsprechend mit Aussparungen ausgestatteten Unterseite mit anderen Klemmbausteinen zusammen, so dass unterschiedliche Formen wie Mauern, Brücken, Säulen, usw. mittels mehrerer zusammengebaute Klemmbausteine erstellt werden können.

[0002] Spielzeugeisenbahnschienen sind als Kinderspielzeug in unterschiedlichen Varianten und Systemen der verschiedenen Hersteller bekannt. Unter diesen Spielzeugeisenbahnschiene werden daher sämtliche erhältliche Spielzeugeisenbahnschienen, z.B. die der Ravensburger Gruppe, die unter dem Markennamen BRIO ® vertrieben werden, verstanden. Die Fixierung der einzelnen Spielzeugeisenbahnschienen wird mit einer einfachen Nut-und-Feder-Verbindung gewährleistet, wobei üblicherweise aber nicht zwingend eine Nut an einem Ende und eine Feder am anderen Ende einer Spielzeugeisenbahnschiene vorhanden ist. Auf diesen Spielzeugeisenbahnschienen können passende Züge mit oder ohne Wagons entweder manuell geschoben oder gezogen werden oder durch elektrisch betriebene Loks selbstständig bewegt werden. Diese Art von Spielzeugeisenbahnschienen ist üblicherweise aus Holz und hat zwei nebeneinanderliegende Ausfräsungen, die die Gleise darstellen. Spielzeugeisenbahnschienen können auch aus anderen Materialien wie Kunststoff oder Metall gefertigt sein.

[0003] Spielzeugeisenbahnschienen existieren neben den üblichen geraden Elementen in diversen Längen auch in verschiedenen Ausführungen wie beispielsweise Kurvenelemente. Diese Kurvenelemente bilden in der Regel einen achteil Vollkreis. Darüber hinaus existieren Weichen mit einer geraden und einer gebogenen Spielzeugeisenbahnschiene. Weitere Formen sind dreifache Weichen, Kreuzungen und Brückenelemente. Brückenelemente ermöglichen hierbei eine vertikale Steigung der Schienenführung. Diese Brückenelemente alleine ermöglichen keine erhöhte Schienenführung von Spielzeugeisenbahnschienen, da die Nut-und-Feder-Verbindung ohne einen Unterbau die Spielzeugeisenbahnschienen in erhöhter Lage nicht zusammenhält und diese in vertikaler Richtung nicht stützt.

[0004] Es sind bereits diverse Verbindungselemente für Spielzeugeisenbahnschienen mit speziellen zusätzlichen Funktionen bekannt. Eine dieser Funktionen ist die Verbindung nach unten hin zu den üblichen, oben genannten Klemmbausteinen und nach oben hin zu den oben genannten Spielzeugeisenbahnschienen. Dabei ist der obere Teil des Klemmbausteins als kurzes Stück einer Spielzeugeisenbahnschiene ausgeführt und ein fester Bestandteil des Verbindungselements.

[0005] Diese spezielle Art von Klemmbausteinen haben den Vorteil, zwei pädagogisch sehr wertvolle, bekannte und seit Jahrzehnten bereits vermarktete und weit verbreitete Spielzeugsysteme miteinander stabil zu verbinden, um die Spielzeugeisenbahnschienen auch in einer erhöhten Lage und übereinander einsetzen zu können.

Problem

[0006] Der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung liegt eine Lösung für das Problem zugrunde, dass die bisher existierenden Verbindungselemente den Nachteil haben, dass bei einer Schienenführung die übereinander stattfinden soll, eine aufwändige Konstruktion von Stützelementen durch beispielsweise Klemmbausteinen erstellt werden muss. Ein weiterer Nachteil dieser Konstruktion ist, dass dadurch der Abstand zwischen den beiden übereinanderliegenden Spielzeugeisenbahnschienen sehr gross ausfällt, da die handelsüblichen Klemmbausteine Geometrie dieses Problem nicht beheben können. Des Weiteren werden sehr viele Klemmbausteine benötigt. Diese Klemmbausteine würden durch ihre Grösse einen sehr umständlichen und wuchtigen Aufbau ergeben.

[0007] Um Spielzeugeisenbahnschienen aus einer reinen horizontalen auch in verschiedenen Ebenen führen zu können, existieren neben den Brückenelementen, die bereits oben erwähnten Elemente, die Klemmbausteine mit Spielzeugeisenbahnschienen kombinieren. Eine Spielzeugeisenbahnschiene kann einen gewissen Steigungs-Winkel von bis zu ca. 10° aufnehmen, ohne die Nutzung der Spielzeugeisenbahnschiene zu stark zu beeinträchtigen. Diese Beeinträchtigungen sind beispielsweise das ungewollte Abkoppeln von Wagons, die Entgleisungen oder das ungewollte Stoppen elektrischer Loks bei zu grosser Abweichung der horizontalen Flucht einzelner Spielzeugeisenbahnschienen. Die Nut-und-Feder-Verbindung der Spielzeugeisenbahnschiene kann ab einem gewissen Winkel auch nicht mehr korrekt eingerastet werden. Dieser, zu Fehlfunktionen führender Winkel, entspricht bei einer üblichen Länge einer geraden oder gebogenen Spielzeugeisenbahnschiene ungefähr die halbe Höhe eines Klemmbausteins für Benutzer ab ca. 2 Jahre. Ein der üblichen Klemmbausteinen hat eine volle Höhe von etwa 19 mm. Diese Art von Klemmbausteinen in etwa halber Höhe existiert bereits, sind jedoch in vor allem älteren Sortimenten oftmals nicht enthalten.

[0008] Bei einer in einer Helix verlaufenden Schienenführung ist dieser Nachteil besonders signifikant, da folglich bei einer zu hohen Steigung die Verbindung der einzelnen Spielzeugeisenbahnschienen zueinander und auch zu Verbindungselementen hin nicht mehr gewährleistet ist und es dazu zu Entgleisungen oder zum Stocken von Eisenbahnen kommen kann.

Lösung

[0009] Der vorliegenden Erfindung nach Patentanspruch 1 liegt die Aufgabe zugrunde, ein neues Verbindungselement 1 zur Verfügung zu stellen, das nach unten hin mit anderen Klemmbausteinen 14 eines Bausatzes und nach oben hin mit Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47 zusammenwirken kann und dabei mit Hilfe von zusätzlichen Säulen 2, 31 eine Vorrichtung schafft, so dass die Spielzeugeisenbahnschienen in einer einfachen Art und Weise übereinander verlaufen können und dabei die Steigung nicht so gross wird, dass dadurch das Spielen beeinträchtigt wird.

[0010] Eine seitlich am Verbindungselement angebrachte Basis 7 bietet dabei die Möglichkeit die mindestens eine Säule 2, 31 nach oben und gleichzeitig nach unten anzubringen. Dadurch können beliebig viele Spielzeugeisenbahnschienen übereinander angeordnet werden.

[0011] Die Befestigung mindestens einer Säule 2, 31 an der Basis 7 des Verbindungselements 1 kann beispielsweise durch eine Steckverbindung gewährleistet sein. Diese Steckverbindung kann in vertikaler, horizontaler oder einer anderen Richtung zwischen Verbindungselement 1 und Säule 2, 31 einsteck- und wieder lösbar sein. Es ist auch denkbar, dass die Verbindung durch ein Gewinde oder einem Magnetsystem erreicht wird oder nur eine oder mehr als zwei Säulen für das Aufeinandersetzen der Verbindungselemente eingesetzt werden können.

[0012] Des Weiteren können die Säulen in jeder oben genannten Ausführung teleskopierbar ausgestattet sein.

[0013] Die Steckverbindung zwischen den Säulen kann so ausgestaltet werden, dass diese Winkelunterschiede in alle Richtungen aufnehmen kann.

[0014] Die Länge des Schienenstücks 3 des Verbindungselements weist eine Länge auf die in etwa zwischen 19 und 21 mm beträgt. Diese Länge hat den Vorteil, dass sie in etwa ein Siebtel eines gebogenen Elements einer Spielzeugeisenbahnschiene 16 darstellt, welches die Form eines Achtel Vollkreises hat. Dies bietet die Möglichkeit, dass aus sieben gebogenen Elementen einer Spielzeugeisenbahnschiene 16 und sieben Verbindungselementen wieder ein Vollkreis entsteht. Dies ist insbesondere dann relevant, wenn bei der Anordnung einer helix-förmigen Schienenführung 28 die Verbindungselemente 1; 37; 46; 55; 62 jeweils genau übereinander liegen. Dies bietet dann die Möglichkeit, dass durch die Säulen 2, 31; 35, 36; 48; 52; 54; 58 mehrere Verbindungselemente übereinander verbunden werden können.

[0015] Die Erstellung einer helix-förmigen Schienenführung 28 setzt eine stetige Erhöhung der Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47 voraus. Diese Erhöhung kann jeweils an der Unterseite der Verbindungselemente 1; 37; 46; 55; 62 mit Hilfe von beispielsweise Klemmbausteinen erfolgen. Hierbei bietet es sich an, grössere Klemmbausteine 14 für Benutzer ab ca. 2 Jahren zu verwenden. Diese Klemmbausteine 14 haben in etwa eine Höhe H2 von 19mm und werden von einer ähnlichen Altersgruppe an Benutzern verwendet, wie die Spielzeugeisenbahnschienen. Diese Höhe H2 ist jedoch um ca. den Faktor zwei zu hoch. Klemmbausteine in halber Höhe H1 existieren, sind jedoch selten. Aus diesem Grund bietet eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung die Möglichkeit, eine Säule 2 mit der Doppelfunktion eines Klemmbausteins in etwas halber Höhe H1 auszustatten. Somit kann bei dem Vorhandensein von genügend Säulen, diese auch als Klemmbaustein in idealer Höhe verwendet werden. Diese Höhe H1 beträgt in etwa 9.5mm, kann jedoch auch zwischen 5 und 15 mm liegen.

[0016] Weichen 20 oder Kreuzungselemente von Spielzeugeisenbahnschienen haben die Besonderheit, dass an einem oder beiden Enden zwei Anschlussstellen 21, 22 zum nächsten Element einer Spielzeugeisenbahnschiene 16, 20, 47 sehr nahe nebeneinander liegen. Bei Verbindungselementen 1; 37; 46; 55; 62 die seitlich eine Basis 7; 49; 63 aufweisen, kann es vorkommen, dass diese zu einer Kollision führen. Dies hat zur Folge, dass nicht zwei Verbindungselemente an den beiden nebeneinander liegenden Anschlussstellen eingesetzt werden können. Bei einer Breite eines Verbindungselements inklusive Basis von maximal 65 mm wird eine Kollision ausgeschlossen.

[0017] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung, welches ein Verbindungselement 1; 37; 46; 55; 62 und mindestens eine Säule 2, 31; 35, 36; 48; 52; 54; 58 beinhaltet, wird eine neue interessante Spielmöglichkeit geboten, die den Aufbau von Spielzeugeisenbahnschienen in Kombination mit Klemmbausteinen ermöglicht, um in einer einfachen und ästhetischen Art und Weise die Spielzeugeisenbahnschienen übereinander führen zu können.

[0018] Ein weiterer Vorteil dieser Erfindung ist, dass üblicherweise Spielzeugeisenbahnschienen sehr viel Platz benötigen, der bei einer übereinander laufenden und in Form von einer Helix verlaufenden Schienenführung sehr stark reduziert werden kann. Dies bietet vor allem Familien mit kleinen Wohnungen und wenig Platz den Vorteil, dass auch dort Benutzer lange und komplizierte Schienensysteme errichten können und somit mehr Spass am Spielen haben. Die erfindungsgemässen Bauteile können auch für eine übereinander verlaufende Schienenführung verwendet werden, ohne dabei eine helix-förmige Schienenführung aufzubauen.

[0019] Für eine ansteigende Schienenführung sind, wie bereits oben erwähnt, halb hohe Klemmbausteine der grösseren Ausführung notwendig. Dabei empfiehlt es sich, den Unterbau aus Klemmbausteinen für Benutzer ab ca. 2 Jahren, die etwa eine Höhe H2 von 19mm aufweisen, um jeweils etwa der halben Höhe zu vergrössern. Hierbei wird der Benutzer beim Errichten der Schienenführung aufgefordert nicht nur ganze Zahlen, sondern auch halbe Zahlen zu zählen und dadurch zu erlernen.

[0020] Diese Erfindung fördert somit durch diverse Faktoren das kreative Spielen, fördert die motorischen und geistigen Fähigkeiten des Benutzers und kombiniert dabei zwei weitbekannte und pädagogisch wertvolle Spielsysteme miteinander.

[0021] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0022] Figur 1 weist ein Koordinatensystem mit den Achsen x, y und z auf. Die Ausrichtung des Koordinatensystems gilt für alle Figuren dieser Patentanmeldung. Die Vorzeichen der Achsen spielen in dieser Patentanmeldung eine untergeordnete Rolle und werden nicht weiter präzisiert. Die x-Koordinate ist entlang dem Verlauf der Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47 bzw. entlang des Schienenstücks 3 auf der Oberseite des Verbindungselements 1 ausgerichtet. Die y-Koordinate ist horizontal 90° gedreht zur x-Koordinate und verläuft somit seitlich weg von den Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47 bzw. vom Schienenstück 3 des Verbindungselements 1. Die z-Koordinate verläuft senkrecht nach oben bzw. unten.

[0023] Die Figuren 1 bis 6 zeigen die erfindungsgemässe Vorrichtung gemäss Patentanspruch 1. Die Figuren 7 bis 10 zeigen den Stand der Technik und dienen zum besseren Verständnis. Die Figuren 11 bis 13 zeigen ein Anwendungsbeispiel dieser Erfindung. Die Figuren 14 bis 21 zeigen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Erfindung.

Figur 1 zeigt die perspektivische Ansicht des erfindungsgemässen Verbindungselements 1 mit zwei Säulen 2.

Figur 2 zeigt eine Ansicht von oben des erfindungsgemässen Verbindungselements 1, in der vorrangig die Merkmale der Oberseite zu erkennen sind.

Figur 3 zeigt eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemässen Verbindungsstücks, in der vorrangig die Merkmale der Oberseite zu erkennen sind.

Figur 4 zeigt eine weitere perspektivische Ansicht des erfindungsgemässen Verbindungsstücks, in der vorrangig die Merkmale der Unterseite zu erkennen sind.

Figur 5 zeigt eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemässen Säule 2, in der vorrangig die Merkmale der Oberseite zu erkennen sind.

Figur 6 zeigt eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemässen Säule 2, in der vorrangig die Merkmale der Unterseite zu erkennen sind.

Figur 7 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Klemmbausteins 14 für Benutzer ab ca. 2 Jahren (Stand der Technik)

Figur 8 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Spielzeugeisenbahnschiene 16 in gebogener Ausführung in Form eines Achtel Vollkreises mit der typischen Nut 18- und Feder 19-Verbindung an beiden Enden (Stand der Technik).

Figur 9 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Spielzeugeisenbahnschiene 20 in Form einer Weiche (Stand der Technik).

Figur 10 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Verbindungselements 25 ohne die Möglichkeit eine Vorrichtung zu fixieren (Stand der Technik)

Figur 11 zeigte eine perspektivische Ansicht einer helix-förmigen Schienenführung 28, in der unter anderem das erfindungsgemäße Verbindungselement 1 mit der Säule 2 abgebildet sind.

Figur 12 zeigt eine perspektivische Detailansicht 29 des Ausschnitts Z der Figur 11.

Figur 13 zeigt eine Ansicht in x-Richtung des Querschnitts Y, 30 aus Figur 12.

Figur 14 zeigt eine perspektivische, alternative Ausführung einer Säule 31.

Figur 15 zeigt eine perspektivische Ansicht 33 einer Weiche 20 gem. Figur 9 und Verbindungselementen 1 und Säulen 31.

Figur 16 zeigt eine teilweise Explosionsansicht 34 eines Verbindungselements 37 und Säulen 38, 39 in teilweiser Explosionsansicht, in der vorrangig die Merkmale der Oberseite zu erkennen sind, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Figur 17 zeigt eine teilweise Explosionsansicht 41 eines Verbindungselements 37 und Säulen 38, 39 in teilweiser Explosionsansicht, in der vorrangig die Merkmale der Unterseite zu erkennen sind, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Figur 18 zeigt eine teilweise Explosionsansicht 45 einer Baugruppe die unter anderem zwei Verbindungselemente 46, zwei Spielzeugeisenbahnschienen 47 und zwei Säulen 48 umfasst, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Figur 19 zeigt eine teilweise Explosionsansicht 51 eines Verbindungselements und zwei Säulen 52, in der diese teleskopierbar ausgestattet sind, in der vorrangig die Merkmale der Oberseite zu erkennen sind, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Figur 20 zeigt eine perspektivische Explosionsansicht 53 einer Baugruppe mit einem Verbindungselement 55 und zwei Säulen 54, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 21 zeigt eine perspektivische Explosionsansicht 57 einer Baugruppe mit einem Verbindungselement 62 und zwei Säulen 58, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele

[0024] Alle Ausführungsbeispiele dieser Patentanmeldung beziehen sich auf die etwas grösseren Klemmbausteine 14, die für Benutzer ab ca. 2 Jahre verwendet werden können. Diese weisen eine Höhe H2 von etwa 19 mm auf. Die Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt und kann ebenso auf Klemmbausteine anderer Größen und Formen angewendet werden.

[0025] Das Verbindungselement 1 hat an seiner Unterseite 10 Aussparungen, die mit den Noppen 15 von Klemmbausteinen 14 zusammenwirken und eine Klemmverbindung eingehen. Die Oberseite des Verbindungselements 1 besteht aus einem Schienenstück 3, das zwei Ausfräsungen 4 aufweist, die Gleise für Spielzeugeisenbahnen darstellen. Die Spurweite dieser Gleise passt zu den entsprechenden Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47. Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht nur auf die in dieser Patentanmeldung abgebildeten Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47 sondern kann auch mit entsprechenden Anpassungen für andere Systeme eingesetzt werden. Des Weiteren besteht die Oberseite des Verbindungselements 1 aus einer Nut 5 und Feder 6, die mit den Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47 eine Verbindung eingehen. Die Oberseite ist somit im Wesentlichen als eine kurze Spielzeugeisenbahnschiene 3 analog den Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47 zu betrachten. An der Oberseite sind in diesem Ausführungsbeispiel seitlich in y-Richtung zwei Basen 7 angebracht, welche jeweils eine Vertiefung 8, 9 aufweisen. Diese Vertiefungen 8, 9 zeigen in diesem Ausführungsbeispiel in z-Richtung nach oben und unten. Diese Vertiefungen 8, 9 wirken mit den Erhebungen 11 der Säule 2 zusammen, so dass eine wieder lösbare Klemmverbindung entsteht. Das Verbindungselement 1, die Säulen 2 und deren Verbindung zueinander sind stabil genug, um in z-Richtung über- und unterhalb des Verbindungselements 1 weitere Verbindungselemente 1 anbringen zu können. Zusätzlich ist dieses System stabil genug, um an allen Nuten 5 und Federn 6 Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47 aufzunehmen.

[0026] Es ist denkbar, dass für die Verbindung zwischen Verbindungselementen 1 nur aus einer seitlichen angebrachten Säule 1 besteht. Folglich ist es ausreichend, wenn das Verbindungselement 1 nur eine Basis 7 aufweist.

[0027] Das Schienenstück 3 ist in diesem Beispiel mit einer Nut 5 und einer Feder 6 ausgestattet, um den entsprechenden Anschluss an Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47 herzustellen. Diese Anschlüsse könnten jedoch auch als zwei Nut- oder zwei Feder-Ausführungen umgesetzt werden.

[0028] Die Figuren 2, 3 und 4 zeigen das Verbindungselement 1, das unter anderem aus einer Oberseite besteht. In diesem Ausführungsbeispiel beträgt die Länge L1 zwischen 19 und 21 mm. Diese Länge kann auch nach oben und unten variieren. Die Länge L1 stellt in diesem Ausführungsbeispiel ca. ein Siebtel der Länge einer gebogenen Ausführung einer Spielzeugeisenbahnschiene 16 dar. Diese Art von Spielzeugeisenbahnschienen 16 benötigt acht Elemente für einen Vollkreis, bzw. in diesem Beispiel sieben gebogene Spielzeugeisenbahnschienen 16 und sieben Verbindungselemente 1 für einen Vollkreis.

[0029] Die in Figur 4 abgebildete Vertiefungen 9 an der Unterseite des Verbindungselements 1 ermöglichen die Verbindung von Säulen 2 nach unten hin. Diese Vertiefung 9 kann auch zur der nach oben gerichteten Vertiefung 8 abweichen. Die Unterseite 10 des Verbindungselements 1 ist derart gestaltet, dass die Noppen 15, die an der Oberseite von Klemmbausteinen 14 angebracht sind eine Klemmverbindung mit der Unterseite 10 eingehen. Die Noppen an der Oberseite von etwas kleineren Klemmbausteinen eines ähnlichen Wirksystems, die mehrheitlich für ältere Benutzer ab ca. 4 Jahren geeignet sind, kann ebenfalls diese Klemmverbindung eingehen.

[0030] Die Ausführung einer Säule 2 wird in den Figuren 5 und 6 erläutert. Die Säule 2 weist an beiden Enden jeweils eine Erhebung 11 auf, welche mit der passenden Vertiefung 8, 9 an der Basis 7 zusammenwirkt. Dieses Ausführungsbeispiel zeigt oben und unten jeweils identische Erhebungen 11, weil die entsprechenden Vertiefungen 8, 9 ebenfalls identisch sind. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich und es ist auch denkbar, dass an den Enden unterschiedliche Verbindungssysteme gewählt werden.

[0031] Die Länge L2 der Säule ist in Abstimmung mit der Höhe H4 der Basis 7 so gewählt, dass die Steigung bei einer helix-förmigen Schienenführung von ca. 3 bis 8° nicht überschritten wird, um einerseits eine reibungslose Fahrt einer Spielzeugeisenbahn zu gewährleisten und andererseits nicht unterschritten wird, so dass zwischen zwei Verbindungselemente genügend grosser vertikaler Abstand H3 gegeben ist, um Spielzeugeisenbahnen ohne Kollision durchfahren lassen zu können. Dieser Abstand H3 muss dabei mindestens 50mm betragen.

[0032] Des Weiteren hat diese Ausführung der Säule 2 die Besonderheit, dass die Abmessung H1 im Wesentlichen die Hälfte der Höhe eines Klemmbausteins 14 darstellt. Der Klemmbaustein 14 weist üblicherweise eine Höhe von ca. 19 mm

auf, sodass gemäß einem Ausführungsbeispiel die Höhe H1 ca. 9.5 beträgt. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Höhe H1 beschränkt. Zudem sind vier Noppen 12 an der Oberseite und Aussparungen 13 an der Unterseite angebracht, die eine Verbindung zu Klemmbausteinen 14 ermöglichen.

[0033] Die in der Figur 6 gezeigten perspektivischen Ansicht der Unterseite 14 der Säule 2 ist analog der Unterseite 10 des Verbindungselements 1 gestaltet, so dass auch hier die Oberseite üblicher Klemmbausteine 14, sowie die Oberseite von Klemmbausteinen für Benutzer ab ca. 4 Jahre angebonden werden können und die übliche Klemmwirkung haben.

[0034] Die Figur 7 zeigt den Stand der Technik eines Klemmbausteins 14 für Benutzer ab ca. 2 Jahre mit vier angebrachten Noppen 15 auf der Oberseite. Die Länge und Breite dieser Art von Klemmbausteinen werden im allgemeinen Sprachgebrauch mit der Anzahl der Noppen 14 als Produkt angegeben. Dieses Beispiel ist somit $2 \times 2 = 4$ gross. Die Höhe H2 dieses Klemmbausteins beträgt in etwa 19 mm. Die Länge und Breite in diesem Klemmbausteins beträgt ca. 32mm.

[0035] Die gebogene Ausführung einer Spielzeugeisenbahnschiene 16 ist Stand der Technik und weist in Figur 8 eine Nut 18 und eine Feder 19 auf und passt sowohl mit der Nut 5 und Feder 6 des Verbindungselements 1, sowie mit Nut 23 und Feder 24 einer Weiche 20 zusammen.

[0036] Die beiden nebeneinanderliegenden Ausfräsungen 17 stellen die Gleise für entsprechende, passende Spielzeugeisenbahnen dar.

[0037] Figur 9 zeigt ein Beispiel einer Weiche 20 nach Stand der Technik. Die beiden nebeneinander liegenden Schienenstücke 21 und 22 haben in diesem Fall zwei Federn 24. Das gegenüberliegende Schienenstück hat entsprechend eine Nut 23.

[0038] Figur 10 ist ebenfalls Stand der Technik eines Verbindungselements 25 mit der Möglichkeit zur Anbindung an Klemmbausteine 14 nach unten hin und die Anbindung für Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47 nach oben hin. Die Ausführung zeigt ebenfalls eine Nut 26 und Feder 27 für die entsprechende Fixierung. Die Nut 26 und Feder 27 ist ähnlich ausgeführt wie die Nut 5 und Feder 6 des Verbindungselements 1. Dieses Verbindungselement 25 hat jedoch keine Basis und bietet somit nicht die Möglichkeit zur Anbringung einer Säule.

[0039] Ein Anwendungsbeispiel einer helix-förmigen Schienenführung 28 wird in Figur 11 gezeigt. In diesem Beispiel sind zwei Umläufe abgebildet. Abhängig von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Bauteile können auch mehr oder weniger oder nur ein Teil eines Umlaufs konstruiert werden. Der notwendige, kontinuierlich sich erhöhende Unterbau der Verbindungselemente zur Erstellung einer Helix ist durch die kontinuierlich steigende Anzahl an Klemmbausteinen 14 und Säulen 2 zu erkennen. Dabei ist jeder zweite Unterbau mit zwei Säulen 2 abgebildet, die hierbei nicht Funktion von Säulen, sondern die von Klemmbausteinen in halber Höhe H1 haben. Diese Funktion könnte jedoch auch mit einem Klemmbaustein 14, jedoch in halbe Höhe, gewährleistet werden. Die übrigen Klemmbausteine 14 haben die übliche Höhe H2. Die abgebildeten Unterbaue zeigen unterschiedliche Höhen, die naturgemäss notwendig sind, um eine helix-förmige Schienenführung 28 zu erhalten. Diese Höhen können neben den gezeigten Klemmbausteinen 14 und Säulen 2 auch mit anderen Geometrien von Klemmbausteinen für das Alter ab ca. 2 Jahren sowie für die etwas kleineren Klemmbausteine für ein Alter ab ca. 4 Jahren erreicht werden.

[0040] Die Anwendung von übereinander geführten Spielzeugeisenbahnschienen beschränkt sich nicht nur auf helix-förmige Formen, sondern kann auch für gerade Elemente von Spielzeugeisenbahnschienen 47 verwendet werden, die dabei keine Helix ergeben.

[0041] Figur 12 zeigt eine Baugruppe 29, die den Ausschnitt Z aus Figur 11 abbildet. Hierbei sind einzelne, bereits vorgängig erwähnte Elemente besser ersichtlicher. Dabei bilden in diesem Beispiel der Klemmbaustein 14 und die beiden horizontal liegenden Säulen 2 mit der Zusatzfunktion eines Klemmbausteins den Unterbau von einer Höhe des eineinhalbfachen eines Klemmbausteins 14. Folglich hat das nächste in aufsteigender Richtung verwendete Verbindungselement 2 zwei Klemmbausteine 14 als Unterbau. In absteigender Richtung hat der Unterbau die Höhe eines Klemmbausteins 14.

[0042] Die Ansicht Y, 30 aus Figur 12 wird in Figur 13 in x-Richtung dargestellt und zeigt die in der Kombination aus der Geometrie des Verbindungselements 1 und der Säulen 2 resultierende lichten Höhe H3 und die lichte Breite L2. Diese Stelle bildet auch gleichzeitig die engste Stelle der kompletten Gleisführung ab.

[0043] Figur 14 zeigt eine alternative Ausführung einer Säule 31, die platzsparender ist. Diese Säule 31 weist ebenfalls die entsprechend passenden Erhebungen 32 auf. Die Säule hat die Länge L3, die der Länge L2 aus Figur 4 entspricht. Auch hier ist es nicht zwingend erforderlich, dass die Erhebungen 32 an beiden Enden identisch ausgebildet sind.

[0044] Die Baugruppe 33 in Figur 15 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Weiche 20 gem. Figur 9 in Verbindung mit Verbindungselementen 1 und Säulen 31. Die beiden Verbindungselemente 1 und die beiden innenliegenden Säulen 31 sind derart ausgestaltet, dass es keine Kollision zwischen den beiden Verbindungselementen 1 und den beiden Säulen 3 gibt. Diese Kollision wird in diesem Anwendungsbeispiel verhindert, indem die Breite in y-Richtung des Verbindungselements 1 von 65mm nicht überschritten wird und die Säulen 31 in y-Richtung nicht über das Verbindungselements 1 herausragen.

[0045] Die Baugruppen 34 und 41 in den Figuren 16 und 17 zeigen eine teilweise Explosions-Ansicht eines alternativen Verbindungselements 37 mit zwei verschiedenen Säulen 35 und 36. Diese Säulen 35 und 36 haben ebenfalls die Zusatzfunktion eines Klemmbausteins, in dem sie die entsprechenden Erhebungen als Noppen 38, 39 und Vertiefungen als Aus-

sparungen 42, 43 aufweisen. Die Basen des Verbindungselements 37 weisen auf beiden Seiten jeweils mindestens eine Noppe 40 auf, welche eine Klemmverbindung mit den Aussparungen der Säulen 35, 36 eingeht. Die kürzere Säule 36 hat hierbei wiederum die halbe Höhe H1 eines Klemmbausteins 14. Die Summe der Höhen der beiden Säulen 35 und 36 in Kombination mit der Geometrie der Basis des Verbindungselements 37 ergeben wiederum die Höhe H3. Die Unterseite der Basis des Verbindungselements 37 weist Aussparungen 44 auf, welche mit den Noppen 38, 39 zusammenwirken. Die Aussparungen nach unten sind identisch zu den Aussparungen 10 des Verbindungselements 1 und bieten somit ebenfalls die Anbindung an Klemmbausteinen 14. Die Oberseite dieser vorteilhaften Ausgestaltung entspricht der Oberseite des Verbindungselements 1.

[0046] Die Baugruppe 45 in Figur 18 zeigt zwei alternative Verbindungselemente 46, die ebenfalls an Spielzeugeisenbahnschienen, hier am Beispiel zweier geraden Schienenstücke 47 angesteckt werden können. Die dazu passenden Säulen 48 werden entgegen der bisherigen Lösungen nicht vertikal in z-Richtung, sondern horizontal seitlich in y-Richtung mit einer in diesem Beispiel gezeigten Vertiefung an den Basen 49 und Erhebungen 50 an den Säulen 48 befestigt. Die Geometrie dieser Verbindungselemente 46 hat den Vorteil, dass diese nur eine sehr kleine seitlich austragende Basis 49 haben und somit mehr Einsatzmöglichkeiten bestehen, wenn das Verbindungselement 49 ohne Säulen 48 genutzt werden soll. Die stark reduzierten Basen haben den Vorteil, dass bei sehr nah aneinander liegenden Spielzeugeisenbahnschienen keine Kollisionen durch eine Grosse Basis entstehen können. Die Aussparungen nach unten sind identisch zu den Aussparungen 10 des Verbindungselements 1 und bieten somit ebenfalls die Anbindung an Klemmbausteinen 14. Die Oberseite dieser vorteilhaften Ausgestaltung entspricht der Oberseite des Verbindungselements 1.

[0047] Die Baugruppe 51 in Figur 19 zeigt ein bestehendes Verbindungselement 37 aus den Figuren 16 und 17. Die in dieser Figur gezeigte neue Ausführung zweier senkrecht in z-Richtung teleskopierbarer Säulen 52 ist kombinierbar mit jeder Ausgestaltung der Säule 2, 31; 38, 39; 48; 52, 54; 59. Durch die teleskopierbare Einstellung der Länge der Säule können weitere attraktive Spielmöglichkeiten geboten werden. Es gibt bereits diverse technische Umsetzungen von platzsparenden, teleskopierbaren Elementen. Diese können mit einer Rastfunktion, mit einer Feder oder mit einer anderen Lösung umgesetzt werden. Es wird in dieser Erfindung nicht näher auf eine entsprechende Umsetzung eingegangen.

[0048] Die Baugruppe 53 in Figur 20 zeigt ein alternatives Verbindungselement 55, welches an der Basis eine Vertiefung 56 in x-Richtung aufweist und an der Säule 54 und einer Erhebung am oberen und unteren Ende hat. Die Aussparungen nach unten sind identisch zu den Aussparungen 10 des Verbindungselements 1 und bieten somit ebenfalls die Anbindung an Klemmbausteinen 14. Die Oberseite dieser vorteilhaften Ausgestaltung entspricht der Oberseite des Verbindungselements 1. Die Aussparungen nach unten sind identisch zu den Aussparungen 10 des Verbindungselements 1 und bieten somit ebenfalls die Anbindung an Klemmbausteinen 14. Die Oberseite dieser vorteilhaften Ausgestaltung entspricht der Oberseite des Verbindungselements 1.

[0049] Die Baugruppe 57 in Figur 21 zeigt ein alternatives Verbindungselement 62, welches eine Schraubverbindung mit den Säulen 58 eingeht. Die Gewinde 60 der Säulen 58 und die Gewinde 61 an den Basen 63 des Verbindungselements 62 gehen dabei eine feste, lösbare Verbindung ein. Diese Verbindung kann bei der Verwendung von nur einer Säule auch am oberen Ende der Säule umgesetzt werden. Dieses Beispiel zeigt jedoch die Ausführung mit zwei Säulen 58, wobei an deren oberen Ende eine Erhebung 59 in Form einer Noppe angebracht ist, welche an eine Verbindung mit der Unterseite eines weiteren Verbindungselements 62 eingeht. Die Aussparungen nach unten sind identisch zu den Aussparungen 10 des Verbindungselements 1 und bieten somit ebenfalls die Anbindung an Klemmbausteinen 14. Die Oberseite dieser vorteilhaften Ausgestaltung entspricht der Oberseite des Verbindungselements 1.

[0050] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist die Verwendung von magnetischen Elementen, die eine wieder lösbare Verbindung zwischen den Säulen 2, 31; 38, 39; 48; 52, 54; 59 und den Basen der Verbindungselemente 1; 37; 46; 55; 62 eingehen kann. Dabei ist es möglich, dass an den oben genannten Säulen und Basen jeweils ein Plus- oder Minuspol angebracht ist, um die magnetische Verbindung sicherzustellen. Es ist auch denkbar, dass nur an den Säulen oder nur an den Basen ein Magnet einer beliebigen Polarität angebracht ist und das entsprechende Gegenstück lediglich ein magnetisches Metallstück aufweist, welche die Verbindung mit dem Magnet eingeht.

[0051] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist eine Neigung zwischen der Ebene, auf der das Schienenstück 3 liegt und der Ebene, die durch die Unterseite 10 definiert wird. Die Ebene des Schienenstücks 3 ist durch die x- und y-Achsen des Koordinatensystems definiert. Die Ebene der Unterseite 10, welche die Anbindung an Klemmbausteine 14 bietet, ist in dieser Ausgestaltung zur x- und / oder y-Achse des Koordinatensystems geneigt. Eine Neigung der beiden Ebenen um die y-Achse lässt eine störungsfreie Verwendung von steileren Winkeln als die oben erwähnten ca. 3 bis 8° der Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47 zu. Eine Neigung der beiden Ebenen um die x-Achse lässt eine störungsfreie Verwendung von Steilkurven der Spielzeugeisenbahnschienen 16 zu. Darüber hinaus ist es auch denkbar, dass durch jede beliebige Gerade, die durch die x-y-Ebene läuft, eine Neigung der beiden Ebenen bewirkt wird. Der zwischen den beiden Ebenen entstehende Winkel kann dabei bis zu 180° betragen. Diese Lösung gewährleistet somit eine reibungslose Fahrt einer Spielzeugeisenbahn bei sehr stark geneigten Spielzeugeisenbahnschienen 16, 20, 47, was den Spielwert zusätzlich sehr erhöht.

[0052] Obwohl vorstehend Ausführungsbeispiele dieser Offenbarung beschrieben wurden, sind die Ausführungsbeispiele lediglich beispielhaft und sind nicht dazu gedacht, den Umfang dieser Offenbarung zu beschränken. Die Ausführungsbeispiele können auf verschiedene andere Weisen implementiert werden und können auf verschiedene Weisen ergänzt,

kombiniert oder geändert werden, ohne sich von dem Umfang des Gegenstandes dieser Offenbarung zu entfernen. Zusätzlich kann jedes Ausführungsbeispiel durch teilweises Ändern einer Konfiguration oder einer Form von dieser implementiert werden.

[0053] Die Prinzipien und bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung wurden in der vorhergehenden Spezifikation beschrieben. Jedoch ist die Erfindung, die geschützt werden soll, nicht auf die besonderen offenbarten Ausführungsbeispiele beschränkt. Weiterhin sind die hierin beschriebenen Ausführungsbeispiele als beschreibend und nicht als beschränkend zu betrachten. Variationen und Änderungen können durch andere vorgenommen werden und Äquivalente können eingesetzt werden, ohne sich von dem Geist der vorliegenden Erfindung zu entfernen. Dementsprechend ist es ausdrücklich gewünscht, dass all solche Variationen, Änderungen und Äquivalente, die innerhalb des Geistes und Umfangs der vorliegenden Erfindung liegen, die durch die Ansprüche definiert ist, hierbei miteingeschlossen sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, mit:
einem Verbindungselement (1; 37; 46; 55; 62) mit einer Unterseite (10) zur Zusammenwirkung des Verbindungselements mit einem oder mehreren Klemmbausteinen (14) und mit einem an der Oberseite angebrachten Schienenstück (3) zur Zusammenwirkung des Verbindungselements mit einer oder mehreren Spielzeugeisenbahnschienen (16, 20, 47),
gekennzeichnet durch
mindestens eine Säule (2, 31; 35, 36; 48; 52; 54; 58), die mit einer am Verbindungselement angebrachten Basis (7; 49; 63) nach oben und/oder unten hin zusammenwirkt.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei
die mindestens eine Säule eine wieder lösbare Verbindung zur Basis eines darüber- und / oder darunterliegenden Verbindungselements eingeht, die dazu führt, dass Spielzeugeisenbahnschienen über- und untereinander geführt werden können.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Basis (7) des Verbindungselements (1) nach oben und unten hin mit mindestens einer Vertiefung (8, 9; 44; 56) und / oder einer Erhebung (40) ausgestattet ist, die in Zusammenwirkung mit der entsprechenden Erhebung (11, 32; 38, 39; 50; 59) und / oder Vertiefung (42, 43) am oberen und / oder unteren Ende der mindestens einen Säule eine Klemmverbindung mit einem darüber- und / oder darunterliegenden Verbindungselement (1; 37; 46; 55; 62) eingeht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet,
dass die Basis (49) des Verbindungselements (46) seitlich nach aussen mit mindestens einer Vertiefung und / oder Erhebung ausgestattet ist, die in Zusammenwirkung mit der entsprechenden Erhebung (50) und / oder Vertiefung am oberen und / oder unteren Ende der mindestens einen Säule (48) ein Klemmverbindungssystem mit einem darüber- und / oder darunterliegendem Verbindungselement (46) eingeht, die eine wieder lösbare, Verbindung darstellt, um Spielzeugeisenbahnschienen (16, 20, 47) übereinander führen zu können.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Basis des Verbindungselements (55) seitlich in Richtung der Schienenführung mindestens mit einer Vertiefung (56) und / oder Erhebung ausgestattet ist, die in Zusammenwirkung mit der entsprechenden Erhebung und / oder Vertiefung am oberen und / oder unteren Ende der mindestens einen Säule (54) ein Klemmverbindungssystem mit einem darüber- und / oder darunterliegendem Verbindungselement (55) eingeht, die eine wieder lösbare Verbindung darstellt, um Spielzeugeisenbahnschienen übereinander führen zu können.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1-5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Basis des Verbindungselements (62) nach oben und / oder hin mit mindestens einer Schraubverbindung (61) ausgestattet ist, die mit einer entsprechend passenden Schraubverbindung (60) am oberen und / oder unteren Ende der mindestens einen Säule (58) ein Verbindungssystem mit einem darüber- und / oder darunterliegendem Verbindungselement eingeht, die eine wieder lösbare Verbindung darstellt, um Spielzeugeisenbahnschienen übereinander führen zu können.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1-6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Basis des Verbindungselements (1; 37; 46; 55; 62) mit dem oberen und / oder unteren Ende der mindestens einen Säule (2, 31; 35, 36; 48; 52; 54; 58) eine Magnetverbindung eingeht, die eine wieder lösbare Verbindung darstellt, um Spielzeugeisenbahnschienen übereinander führen zu können.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1-7,
dadurch gekennzeichnet,

CH 720 047 A2

dass die mindestens eine Säule (2, 31; 35, 36; 48; 52; 54; 58) teleskopierbar ausgestattet ist, um eine gewisse Steigung der Schienenführung einstellen zu können.

9. Vorrichtung nach Ansprüchen 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Schienenstücks (L1) des Verbindungselements (1; 37; 46; 55; 62) im Wesentlichen 19 bis 21 mm lang ist.
10. Vorrichtung nach Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Säule (2, 31; 35, 36; 48; 52; 54; 58) in ihrer Form so ausgebildet ist, dass diese als Klemmbaustein in im Wesentlichen halber Höhe (H1) eines Klemmbausteins (14) mit im Wesentlichen 19 mm Höhe einsetzbar ist.
11. Vorrichtung nach Ansprüchen 1-10, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte Breite des Verbindungselements (1; 37; 46; 55; 62) inklusive Basis (7; 49; 63) und gleichzeitig der Geometrie der angebrachten mindestens einen Säule (2, 31; 35, 36; 48; 52; 54; 58) eine gesamte Breite von im Wesentlichen 65mm nicht überschreitet.
12. Vorrichtung nach Ansprüchen 1-11, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der Länge (L2) der Säule (2, 31; 59) und die Summe der Höhe H4 der Basis (7; 63) im Wesentlichen zwischen 65 und 90 mm liegt.
13. Vorrichtung nach Ansprüchen 1-12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen Vertiefung (8) und / oder Erhebung (11, 32) zwischen der Basis (7) des Verbindungselements (1) und der mindestens einer Säule (2, 31) einen Spielraum aufweist, der kleine Winkelunterschiede längs, quer und vertikal zur Schienenführung ausgleichen kann, die durch eine helix-förmige Schienenführung naturgemäss entstehen.
14. Vorrichtung nach Ansprüchen 1-13, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche, auf der das Schienenstück (3) liegt und die Fläche auf der die Unterseite (10) liegt, geneigt zueinander liegen.

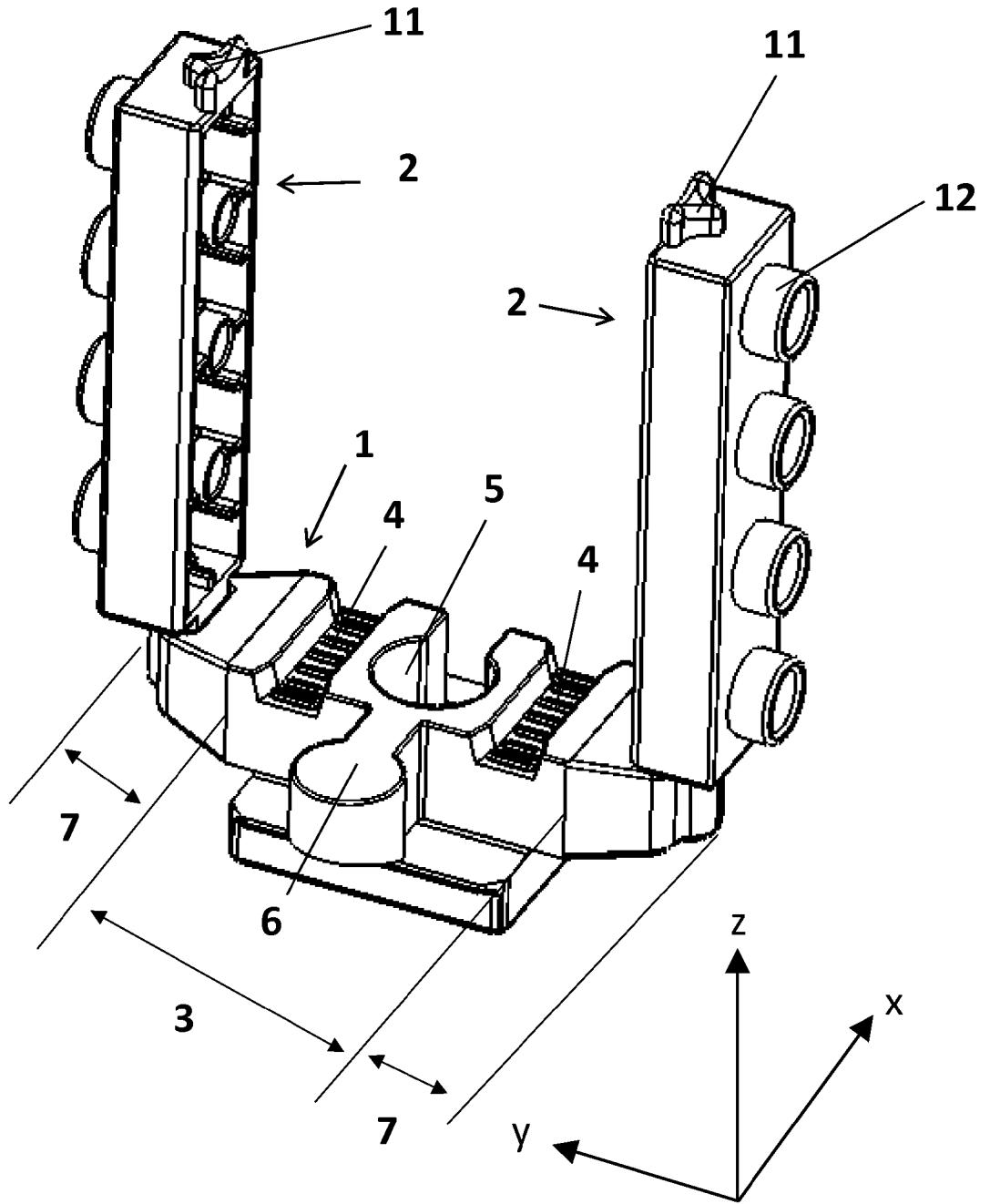


Fig 1

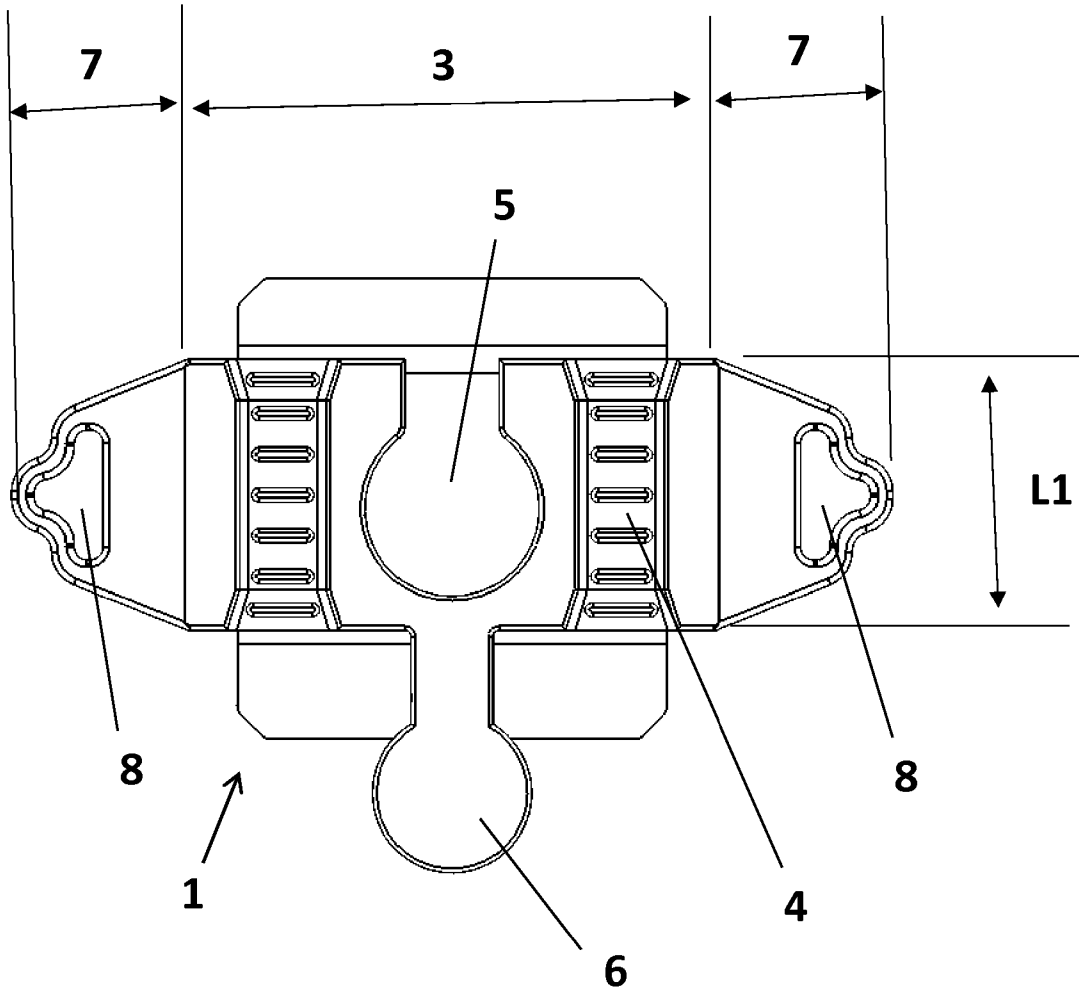


Fig 2

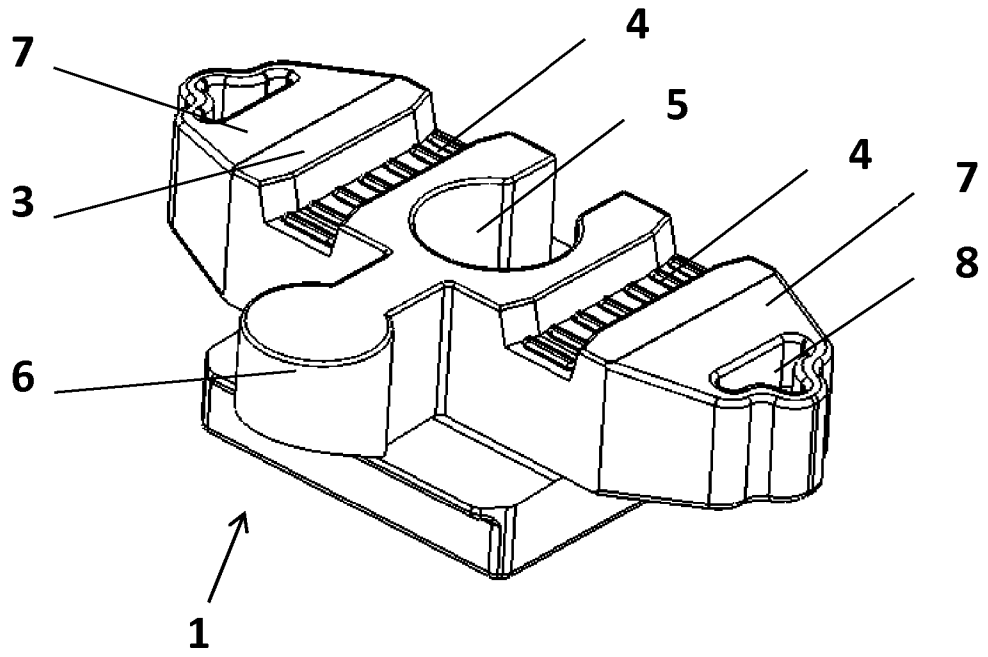


Fig 3

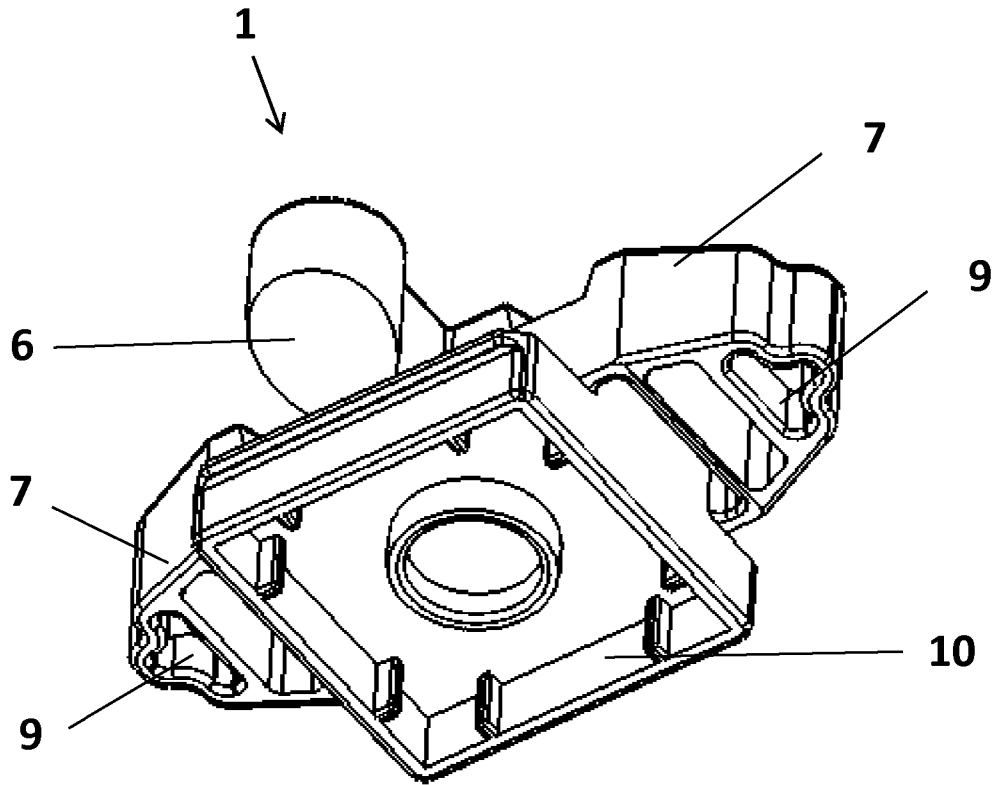


Fig 4

CH 720 047 A2

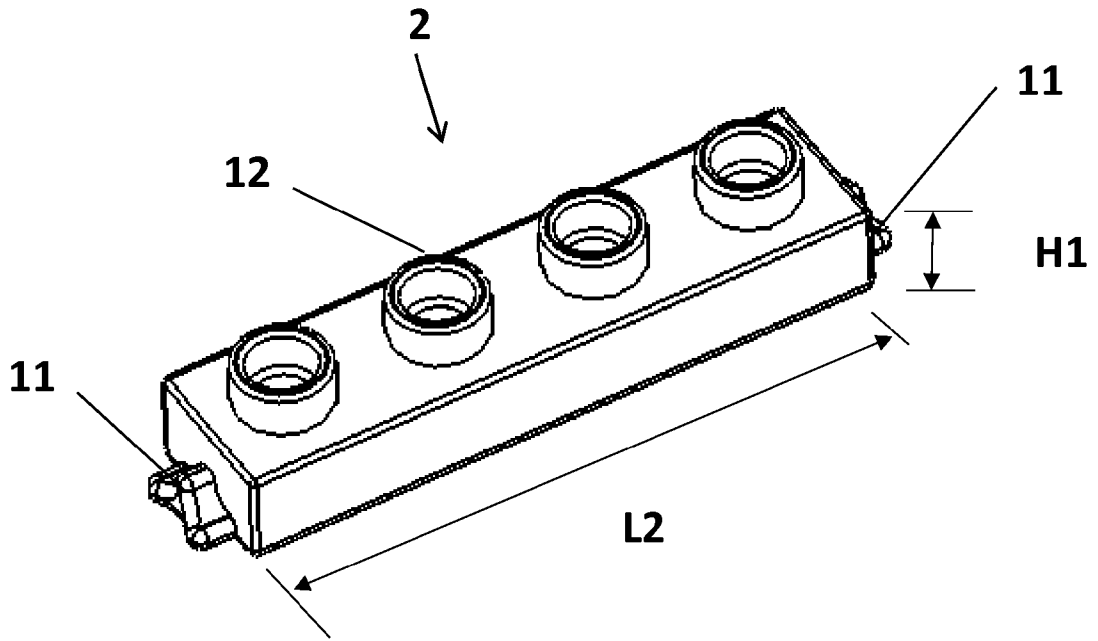


Fig 5

CH 720 047 A2

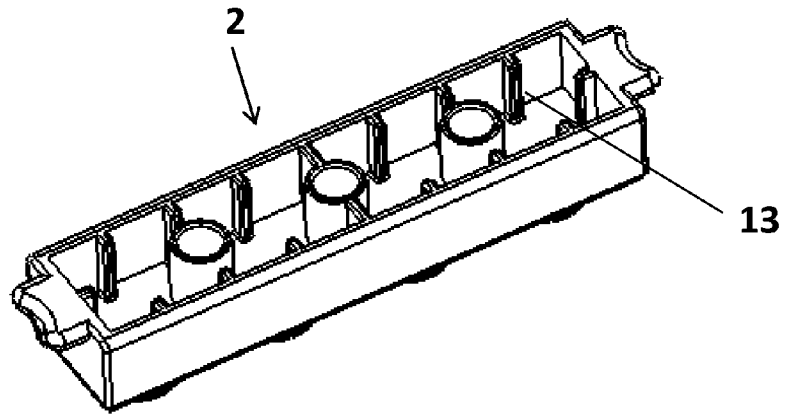


Fig 6

CH 720 047 A2

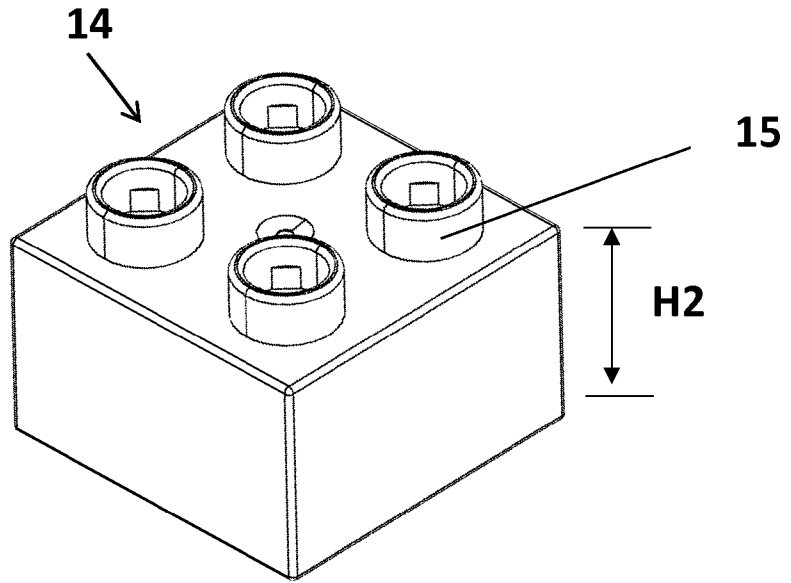


Fig 7

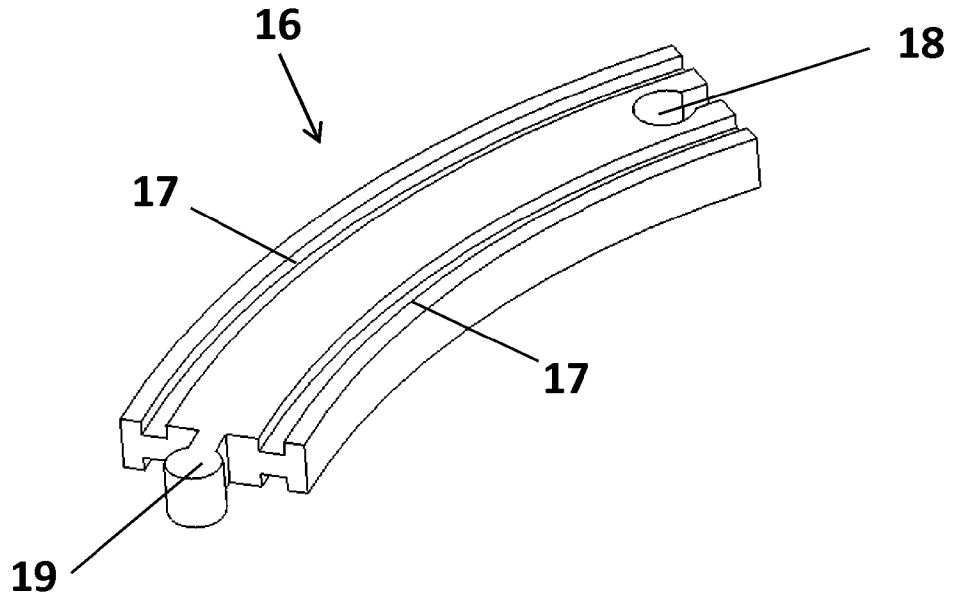


Fig 8

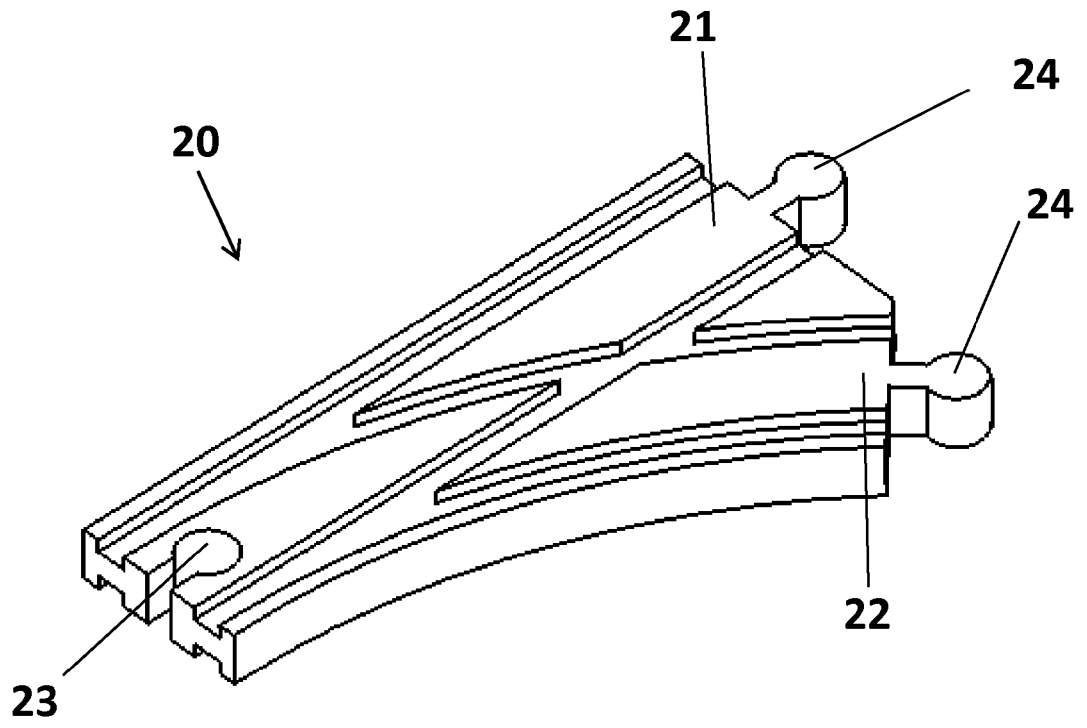


Fig 9

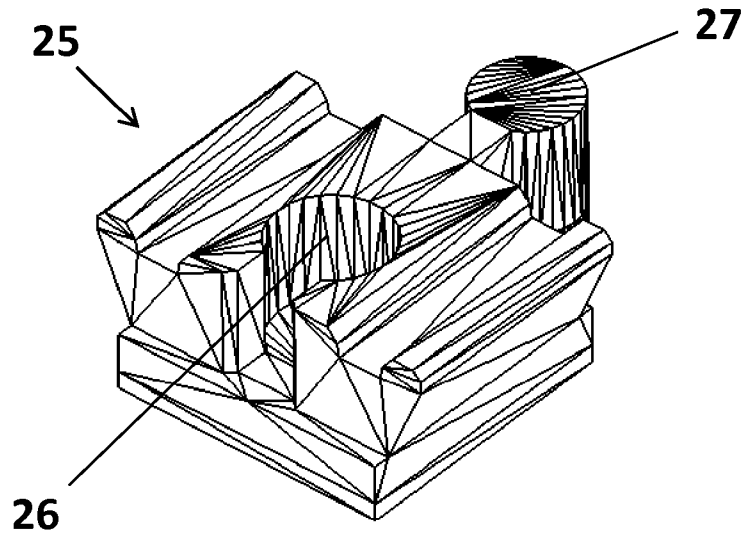


Fig 10

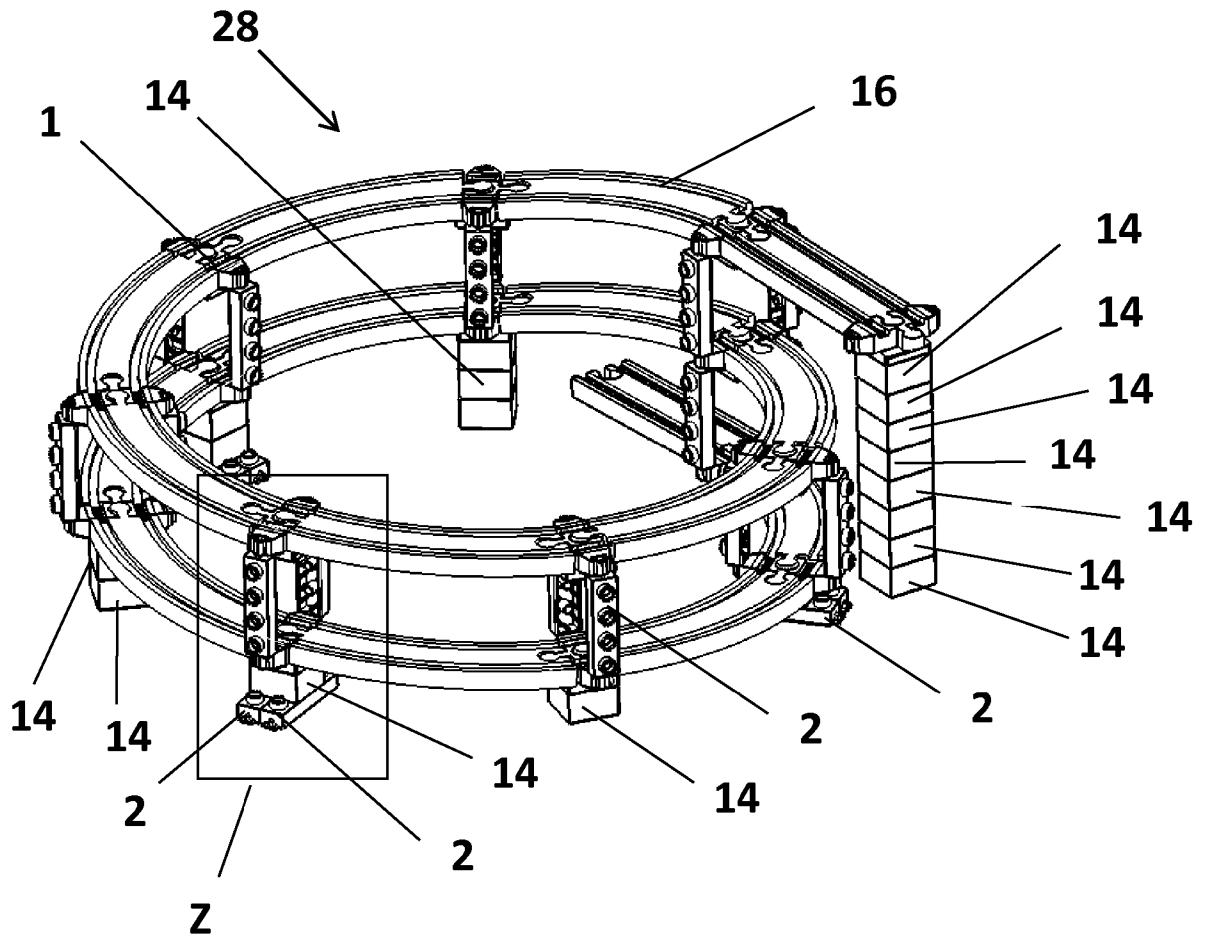


Fig 11

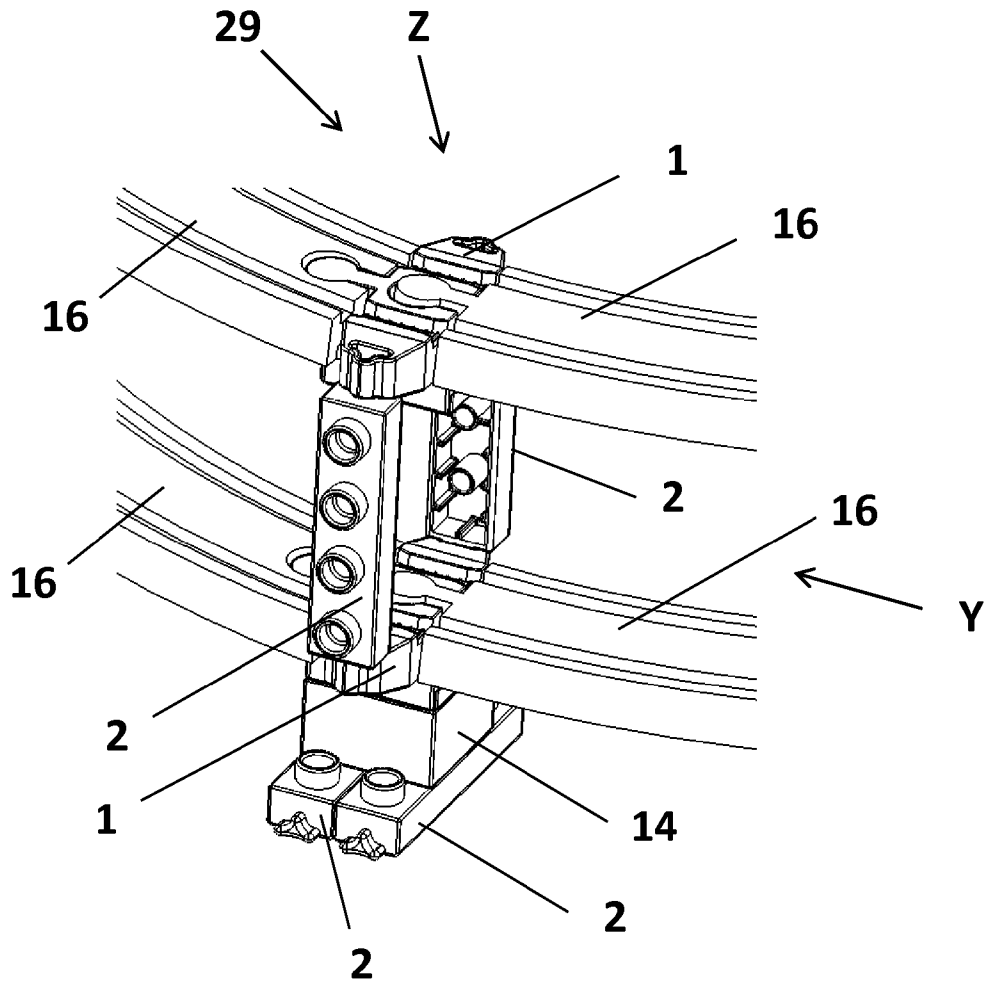


Fig 12

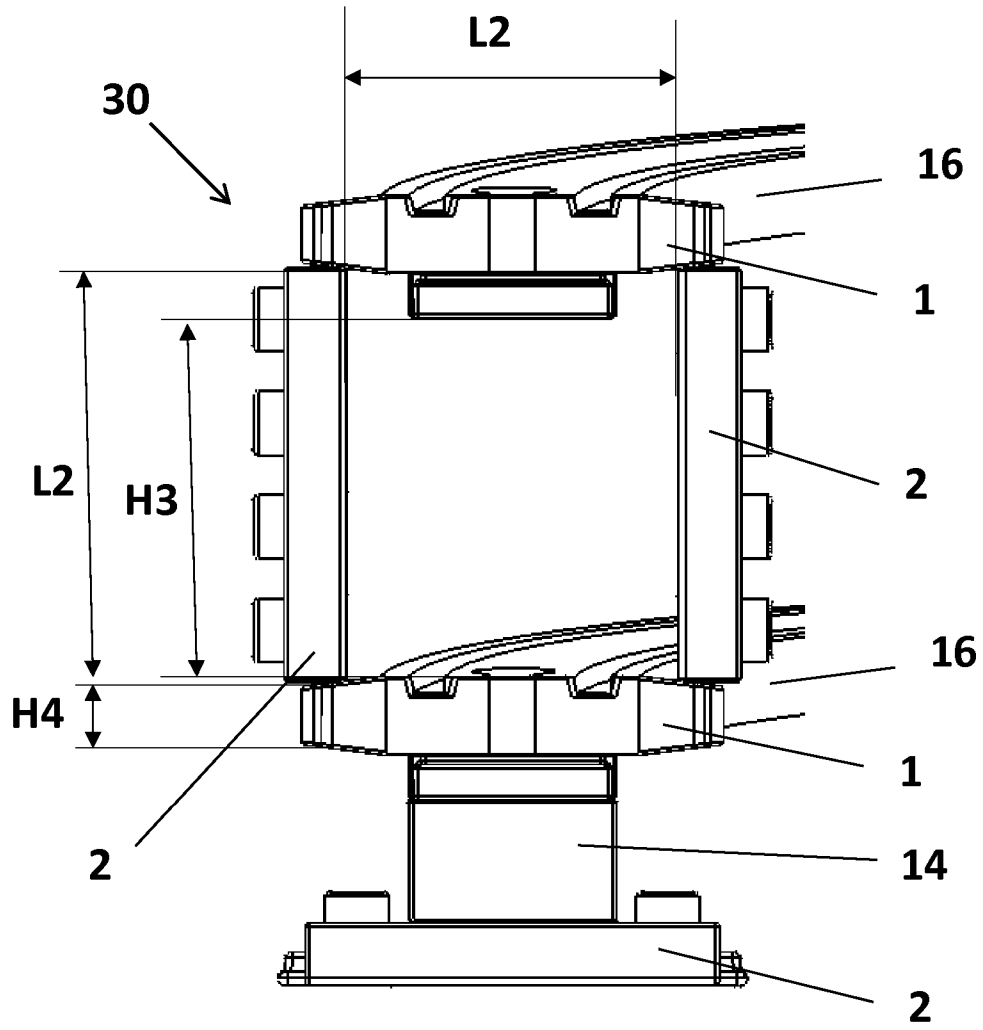


Fig 13

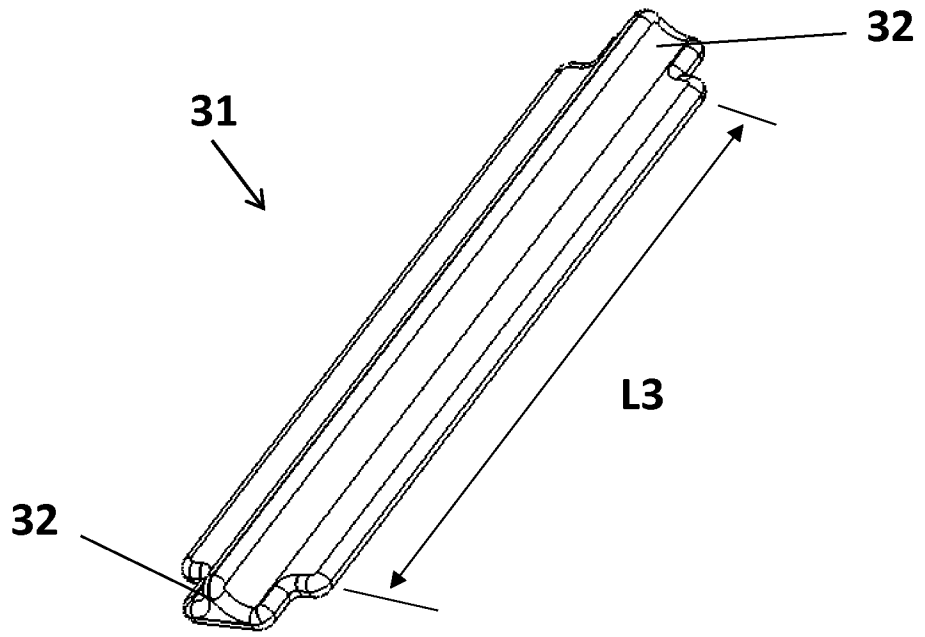


Fig 14

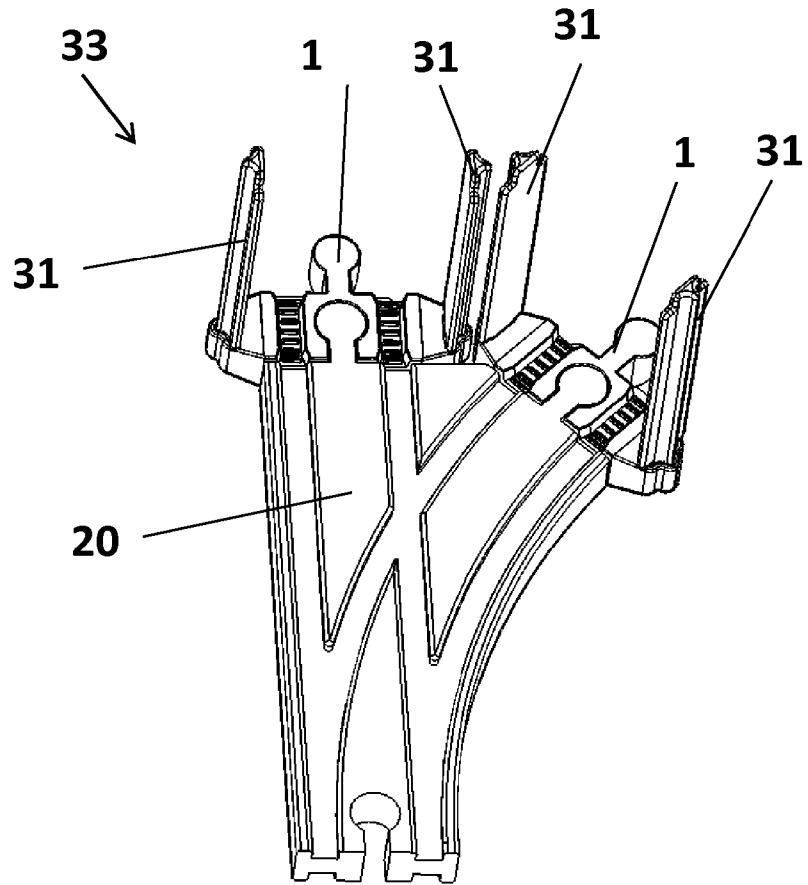


Fig 15

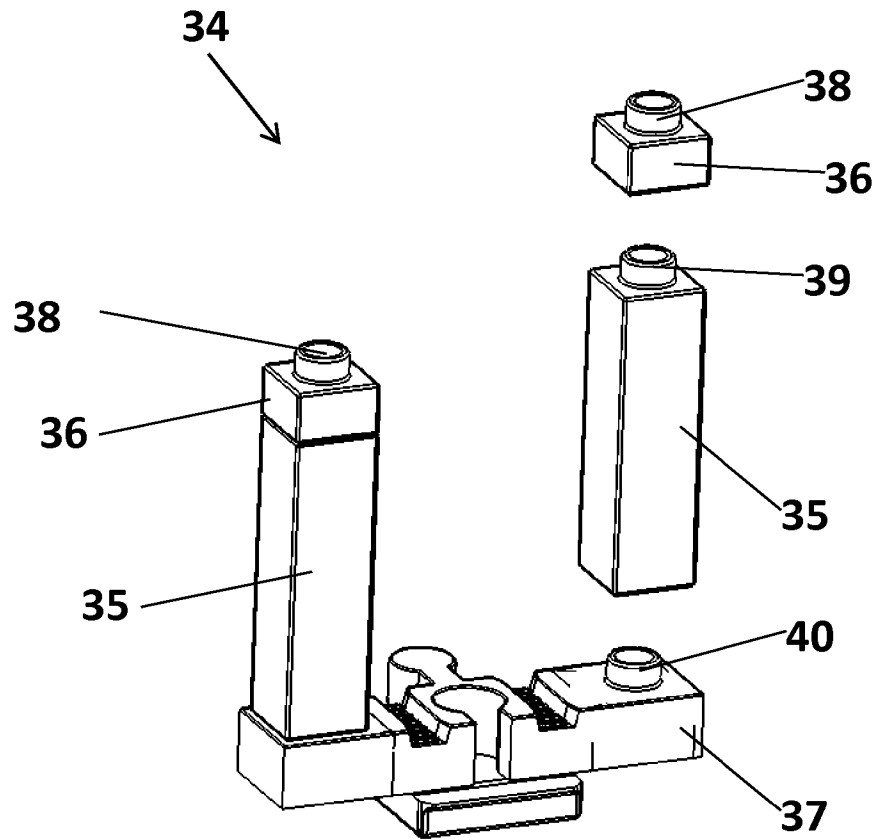


Fig 16

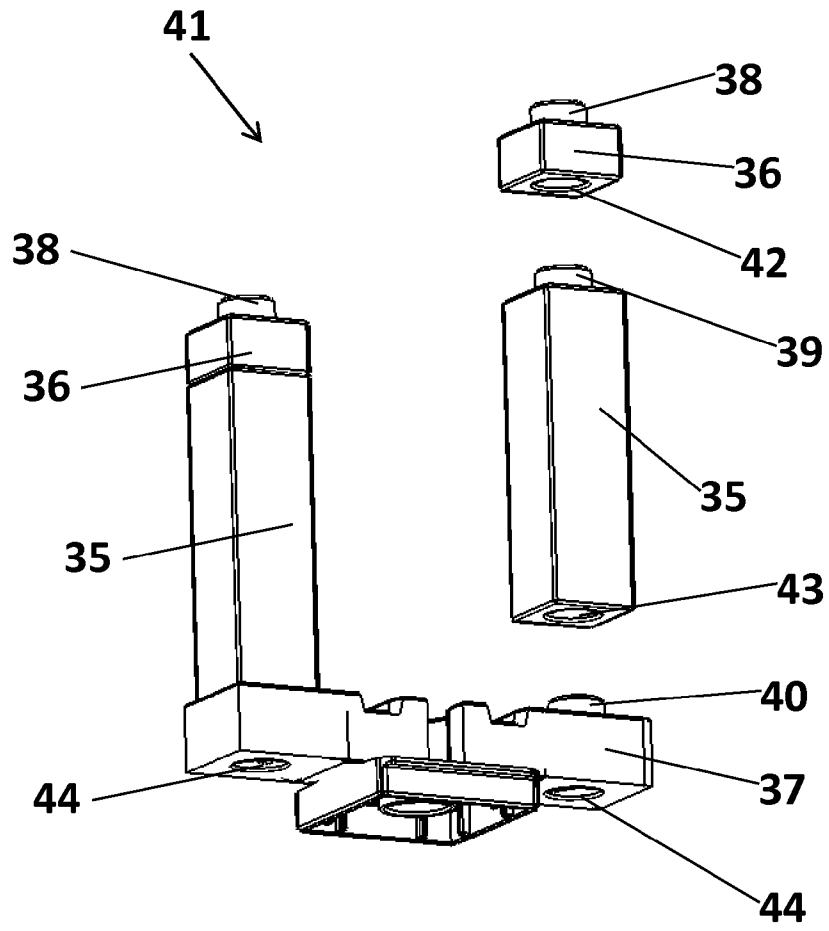


Fig 17

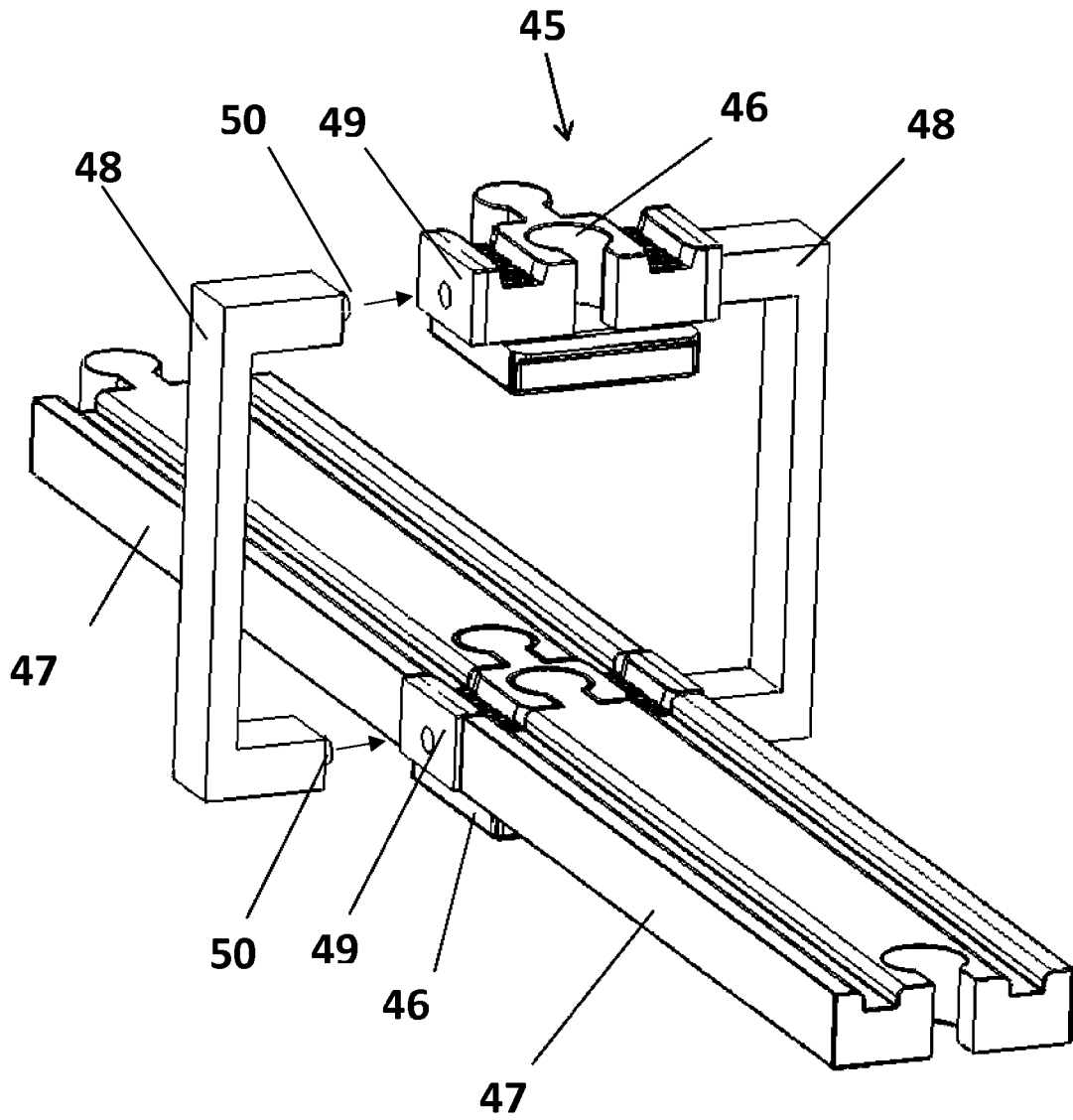


Fig 18

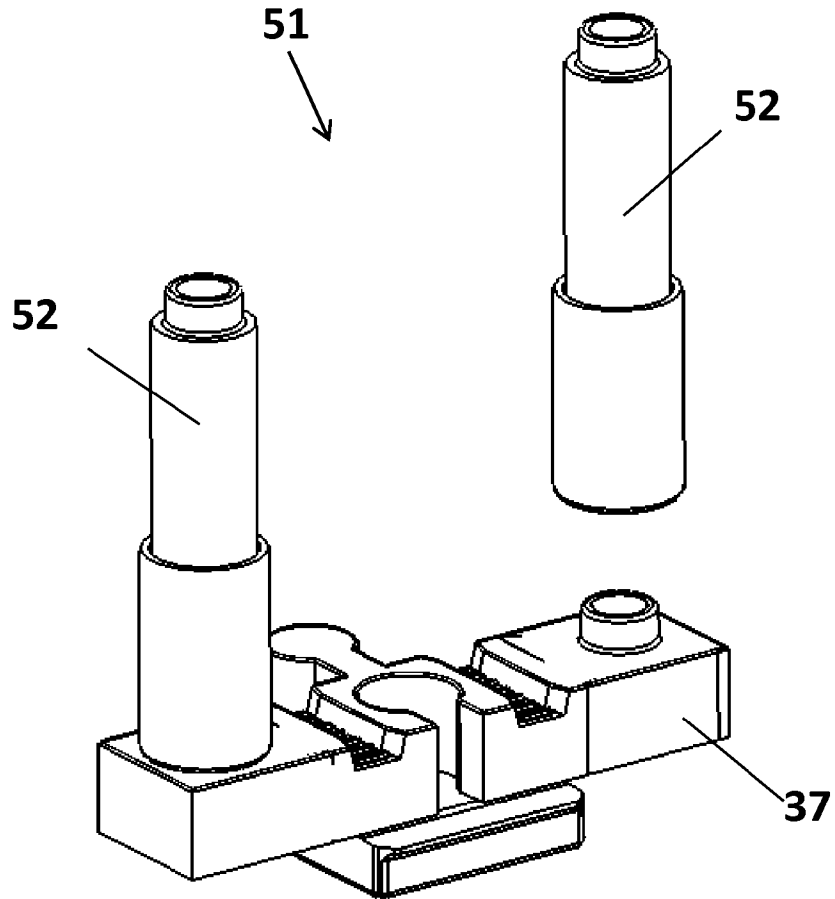


Fig 19

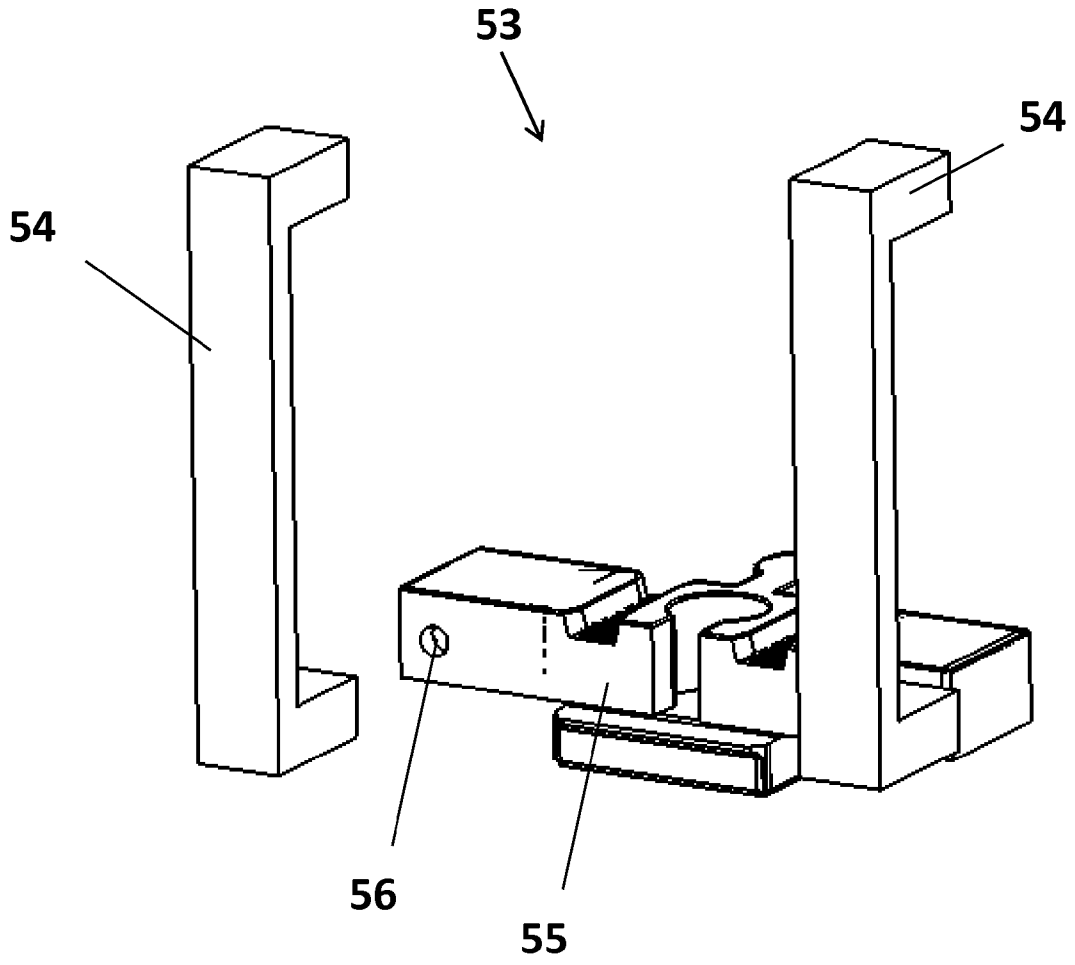


Fig 20

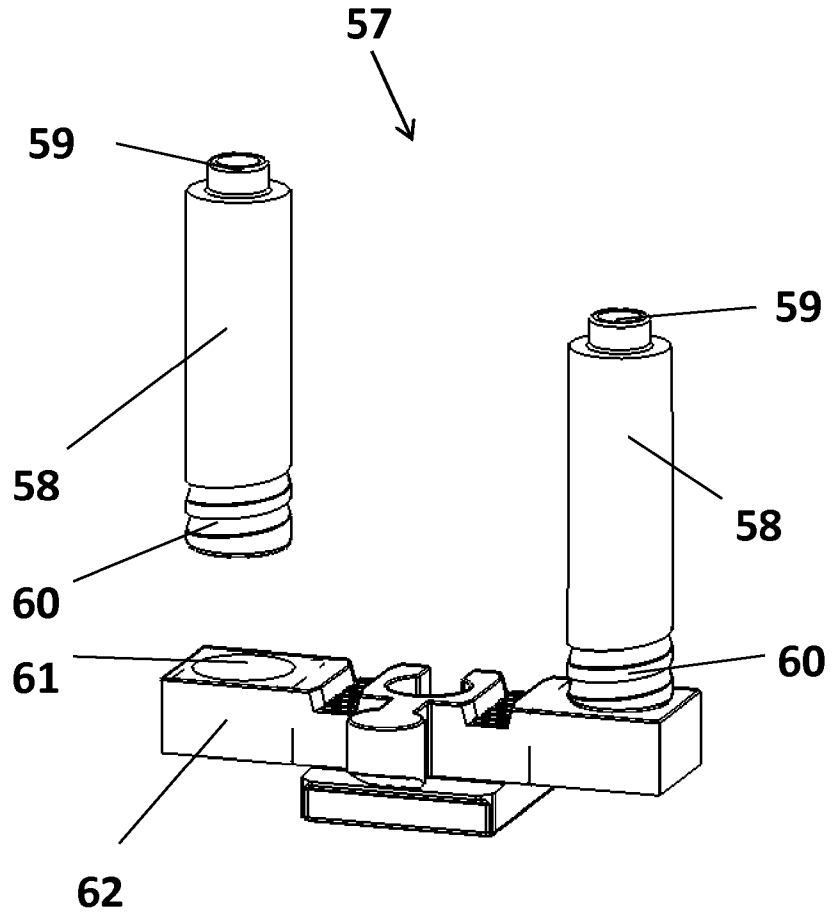


Fig 21