

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 647/2010
(22) Anmeldetag: 21.04.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2011

(51) Int. Cl. : **E05D 1/06** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0807723A2
US 2003/0167599A1
WO 2003/018423A1 US 3707017A

(73) Patentinhaber:
MUHRHOFER MORITZ MAG.
A-1010 WIEN (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUR VERSCHWENKBAREN VERBINDUNG VON ZWEI TEILEN**

(57) Vorrichtung (1) zur verschwenkbaren Verbindung von zwei Teilen, mit einem am einen Teil befestigbaren Verbindungs-Element (2), welches mit einem am anderen Teil befestigbaren weiteren Verbindungselement (3) verbindbar ist, wobei die Verbindungs-Elemente (2, 3) im verbundenen Zustand um eine gemeinsame, in ihrem Verbindungsbereich (5) verlaufende Schwenkachse gegeneinander verschwenkbar angeordnet sind, an dem Verbindungs-Element (2) im Verbindungsbereich zumindest ein Magnet (6, 7, 9, 10) vorgesehen ist, der für eine lösbare Verbindung mit einem entsprechenden Magneten (6, 7, 9, 10) des weiteren Verbindungs-Elements (3) vorgesehen ist, wobei ein entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet (9) am einen Verbindungs-Element (2) und ein weiterer entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet (10) am anderen Verbindungs-Element (3) vorgesehen ist, wobei in der unbelasteten Stellung einander entgegengesetzte Pole der Magnete (9, 10) zugewandt sind und die Magnete (9, 10) zur Erzielung einer federnden Anordnung der Verbindungs-Elemente (2, 3) um die Schwenkachse aus einer unbelasteten Stellung in eine belastete Stellung verschwenkbar sind, in welcher eine Magnetkraft als Rückstellkraft wirkt.

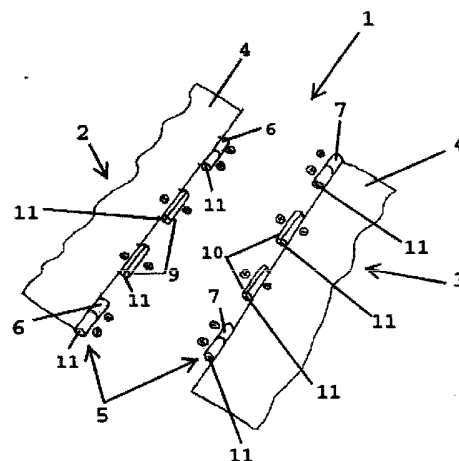


Fig. 2a

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur verschwenkbaren Verbindung von zwei Teilen, mit einem am einen Teil befestigbaren Verbindungs-Element, welches mit einem am anderen Teil befestigbaren weiteren Verbindungselement verbindbar ist, wobei die Verbindungs-Elemente im verbundenen Zustand um eine gemeinsame, in ihrem Verbindungsbereich verlaufende Schwenkachse gegeneinander verschwenkbar angeordnet sind, an dem Verbindungs-Element im Verbindungsbereich zumindest ein Magnet vorgesehen ist, der für eine lösbare Verbindung mit einem entsprechenden Magneten des weiteren Verbindungs-Elements vorgesehen ist.

[0002] Im Stand der Technik sind verschiedenste Vorrichtungen bekannt, bei welchen zur beweglichen Verbindung von zwei Bauteilen an einer gemeinsamen Kante Scharniere eingesetzt werden; diese können aus zwei gegeneinander um eine gemeinsame Schwenkachse verschwenkbaren Laschen bestehen, welche jeweils an einem der Bauteile befestigt werden. Die Schwenkachse wird dabei durch einen Scharnierbolzen gebildet, welcher in entsprechenden Buchsen der Scharnierlaschen eingeschoben ist; d.h. Bolzen und Buchse sind zur Ausbildung des Scharniergelenks formschlüssig miteinander verbunden. Diese Vorrichtungen, mit denen zwei Bauteile gelenkig miteinander verbunden werden können, haben üblicherweise den Nachteil, dass sie auf mechanisch stark beanspruchte Drehachsen angewiesen sind, deren Verschleißanfälligkeit eine dauerhaft zuverlässige Funktion beeinträchtigt. Zudem können diese Vorrichtungen nur mit erheblichem Aufwand zerlegt werden, was die Montage bzw. eine Wiederverwendung erschwert.

[0003] Im Stand der Technik sind zudem bereits Vorrichtungen mit einem Magnetmechanismus zur Erzielung einer lösbaren Verbindung bekannt.

[0004] In der EP 0 807 723 A2 ist eine mobile Trennwand mit gegeneinander verschwenkbaren, konvexen Randprofilen beschrieben. Die Randprofile können jeweils eine Magneteinrichtung aufweisen. In einer Ausführungsform weist jede Magneteinrichtung zwei Magnete auf, die zwischen drei Polschuhen angeordnet sind. Die gegenüberliegenden Magneteinrichtung sind spiegelbildlich, d.h. mit einer inversen Polarisierung, aufgebaut, so dass zwischen den Randprofilen eine Anziehungskraft wirkt.

[0005] Die US 2003/0167599 A1 zeigt ein Schminkkästchen in Form eines Scharniers aus zumindest zwei gegeneinander verschwenkbaren Teilen welche jeweils einen Magneten zur lösbaren Verbindung der Teile aufweisen.

[0006] In der WO 03/018432 A1 ist ein weiteres Schminkkästchen gezeigt, welches zumindest zwei quaderförmige Teile aufweist, die über Magnete in einem längsseitigen Verbindungsbereich lösbar miteinander verbunden sind. Die gegenüberliegenden Magnete weisen eine spiegelbildliche Polarität auf.

[0007] In der US 3,707,017 A ist schließlich ein Türscharnier offenbart, welches aufeinander abrollende Stabmagnete für einen lösbaren Verschwenkmechanismus aufweist. Die Anordnung der Stabmagnete ist derart, dass das Tor frei aufschwingen kann.

[0008] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es demgegenüber, eine konstruktiv einfache, möglichst verschleißfreie und wartungsarme Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welche rasch und unkompliziert zerlegbar ist und in unterschiedlichsten Gebieten zum Einsatz gebracht werden kann.

[0009] Dies wird bei der Vorrichtung der eingangs angeführten Art dadurch erzielt, dass ein entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet am einen Verbindungs-Element und ein weiterer entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet am anderen Verbindungs-Element vorgesehen ist, wobei in der unbelasteten Stellung einander entgegengesetzte Pole der Magnete zugewandt sind und die Magnete zur Erzielung einer federnden Anordnung der Verbindungs-Elemente um die Schwenkachse aus einer unbelasteten Stellung in eine belastete

Stellung verschwenkbar sind, in welcher eine Magnetkraft als Rückstellkraft wirkt.

[0010] Demnach sind im Verbindungsbereich zusammenarbeitende Magnete vorgesehen, um die Verbindungs-Elemente lösbar miteinander zu befestigen; d.h. im verbundenen Zustand sind die Verbindungs-Elemente über die Magnetkraft kraftschlüssig miteinander verbunden. Die Magnet-Verbindung zeichnet sich durch geringen Verschleiß aus, wodurch die Lebensdauer der Verbindungs-Elemente wesentlich erhöht werden kann. Indem die bewegliche Verbindung über die berührungslose magnetische Kraftwirkung zwischen Magneten an den Verbindungs-Elementen hergestellt wird, kann die Vorrichtung im Bedarfsfall rasch und unkompliziert, vorzugsweise werkzeuglos, zerlegt werden. Die erforderliche Kraft zum Lösen der Verbindung kann über die Feldstärke der verwendeten Magneten eingestellt werden. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist demnach insbesondere auch die Ausbildung einer Sollbruchstelle zwischen zwei Teilen möglich, wobei die zur Trennung der Teile erforderliche Lösekraft durch Auswahl von passenden Magneten justierbar ist. Zur Verbindung der Verbindungs-Elemente können einerseits starre, achsenförmige Magnete verwendet werden; in manchen Fällen kann es jedoch günstig sein, wenn verformbare bzw. flexible Magneteinsätze vorgesehen sind. Dabei kann je nach Anwendungsbereich auch eine Kombination von starren und/oder flexiblen Magneten am einen Verbindungs-Teil mit starren und/oder flexiblen Magneten am anderen Verbindungs-Teil vorgesehen sein. Die Magnete können langgestreckt oder gekrümmt sein. Zudem ist vorgesehen, dass die Magnete zur Erzielung einer federnden Anordnung der Verbindungs-Elemente um die Schwenkachse aus einer unbelasteten Stellung in eine belastete Stellung verschwenkbar sind, in welcher eine Magnetkraft als Rückstellkraft wirkt. Bei einer relativen Verschwenkung der Magnete aus ihrer unbelasteten Ruhestellung wird ein magnetisches Rückstell- bzw. Torsionsmoment aufgebaut, welches der Verschwenkung entgegenwirkt. Demnach kann eine federnde Lagerung um die Ruhestellung ohne mechanische Mittel, wie Federn oder dergl., erzielt werden. Eine federnde Anordnung um die unbelastete Ruhestellung wird auf konstruktiv einfache Weise dadurch erzielt, dass ein entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet am einen Verbindungs-Element und ein weiterer entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet am anderen Verbindungs-Element vorgesehen ist, wobei in der unbelasteten Stellung einander entgegengesetzte Pole der Magnete zugewandt sind. Die entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene bzw. diametral polarisierten Magnete können im Verbindungsbereich entlang der Schwenkachse angeordnet sein, wobei einander Stirnflächen zusammenarbeitender Magnete zugewandt sind. In der unbelasteten Stellung treffen dabei jeweils Segmente der Stirnflächen mit entgegengesetzten Polen aufeinander. In einer gegenüber der unbelasteten Stellung verschwenkten Position überlappen einander zugewandte Segmente der Magnet-Stirnflächen mit gleichnamigen Polen, wodurch eine abstoßende Magnetkraft aufgebaut wird, die ein Rückstell-Drehmoment bewirkt. Vorteilhafterweise sind die entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene bzw. diametral polarisierten Magnete jeweils drehfest an ihren Verbindungs-Elementen gelagert.

[0011] Im Hinblick auf eine zweckmäßige Ausführung ist es von Vorteil, wenn zumindest ein entlang einer im Wesentlichen in Richtung der Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet am einen Verbindungs-Element und zumindest ein weiterer entlang einer im Wesentlichen in Richtung der Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet am weiteren Verbindungs-Element vorgesehen ist, wobei einander entgegengesetzte Pole der Magnete zugewandt sind. Demnach werden im Verbindungsbereich axial polarisierte Magnete angeordnet. Zur Erzielung einer anziehenden Kraft zwischen den Magneten werden jeweils entgegengesetzte Pole der Magnete aneinander ausgerichtet. Vorzugsweise kann eine Mehrzahl solcher Magnete in der Art eines Reißverschlusses im Verbindungsbereich angeordnet sein, wobei die Drehachse insbesondere einer Symmetrieachse der Magnete im verbundenen Zustand entspricht.

[0012] Im Hinblick auf eine verschleißarme Ausführung ist es günstig, wenn zumindest ein Magnet drehfest mit dem einen Verbindungs-Element und zumindest ein weiterer Magnet dreh-

fest mit dem weiteren Verbindungs-Element verbunden ist.

[0013] Eine vorteilhafte Kombination einer lösbaren Verbindung mit einer federnden Lagerung der Verbindungs-Elemente relativ zur unbelasteten Ruhestellung wird ermöglicht, wenn zur Erzielung einer lösbaren und federnden Anordnung der Verbindungs-Elemente um die Schwenkachse an den Verbindungs-Elementen einerseits zusammenarbeitende entlang einer im Wesentlichen in Richtung der Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierte Magnete und andererseits zusammenarbeitende entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierte Magnete vorgesehen sind.

[0014] Eine mechanisch besonders einfache Ausführung kann erzielt werden, wenn die Schwenkachse im verbundenen Zustand der Magnete in einer Berührungsfläche der Verbindungs-Elemente verläuft. Demnach können die Verbindungs-Elemente um die an ihrer Verbindungs- bzw. Berührungsfläche verlaufende Schwenkachse verschwenkt werden, wobei je nach Ausführung der Magnete eine anziehende und gegebenenfalls federnde Anordnung um ihre unbelastete Stellung erzielt wird. Die Magnete können dabei in Aufnahmen von gesonderten Verbindungs-Elementen aufgenommen sein. Vielfach ist es jedoch günstig, wenn die Magnete unmittelbar aufeinandertreffen. Bei einer Verwendung von stabförmigen Magneten rollen die Magnete aufeinander ab, wenn sie um die an ihrer Verbindungs- bzw. Berührungsfläche verlaufende Schwenkachse verschwenkt werden. Zur Befestigung an den zu verbindenden Teilen können gesonderte Verbindungs-Elemente vorgesehen sein, die jedoch alternativ durch die Magnete selbst gebildet sein können, welche über eine Klebeverbindung etc. an den einzelnen Teilen befestigt werden.

[0015] Im Hinblick auf eine zweckmäßige Befestigung der Verbindungs-Vorrichtung an beliebigen Teilen bzw. Bauteilen ist es günstig, wenn als Verbindungs-Elemente Scharnier-Laschen vorgesehen sind, wobei die Magnete in korrespondierenden, im Wesentlichen entlang der Schwenkachse angeordneten Aufnahmen der Verbindungs-Elemente aufgenommen sind. Als Scharnier-Laschen können einerseits starre Platten vorgesehen sein; für manche Anwendungen, beispielsweise in der Sporttechnik, können auch flexible Laschen vorgesehen werden, was insbesondere für eine verschwenkbare Verbindung von nicht-planaren Befestigungsflächen zweckmäßig ist.

[0016] Im Hinblick auf eine haltbare, konstruktiv einfache Verbindung von Teilen ist es günstig, wenn zur Ausbildung eines Gelenks in der Art eines Türscharniers ein Verbindungs-Element, das vorzugsweise einen entlang einer senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierten Magneten aufweist, eine zentrale, in Richtung der Schwenkachse verlaufende Ausnehmung zur Aufnahme des anderen Verbindungs-Elements aufweist, das vorzugsweise einen entlang einer senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierten Magneten aufweist. Vorzugsweise ist die Aufnahme des einen Verbindungs-Elements als innerer Hohlraum eines insbesondere diametral polarisierten Magneten ausgebildet, in welche ein entsprechender Magnet des anderen Verbindungs-Elements eingeschoben wird.

[0017] Hinsichtlich einer kostengünstigen Herstellung unter Verwendung handelsüblicher Bauteile ist es von Vorteil, wenn zumindest ein Permanentmagnet, insbesondere Stabmagnet, vorgesehen ist. Je nach gewünschter Funktion können einerseits Stabmagnete verwendet werden, die im Wesentlichen axial polarisiert sind, d.h. im verbundenen Zustand der Vorrichtung entlang einer im Wesentlichen in Richtung der Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisiert sind. Zur Erzielung einer federnden Anordnung um eine unbelastete Ruhestellung können andererseits diametral polarisierte Magnete eingesetzt werden, also Magnete, die entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisiert sind. Diese bestehen aus zwei jeweils einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisenden Hälften mit ungleichnamigen Polen. In einer zweckmäßigen Ausführung werden zumindest zwei, vorzugsweise zumindest vier, zylindrische Stabmagnete entlang der Schwenkachse im Verbindungsbereich angeordnet. Es sind auch andere Ausführungen von Permanentmagneten denkbar, beispielsweise quaderförmige oder kugelförmige Magnete oder Stabmagnete mit halbkugelförmigen Abschlüssen.

[0018] In manchen Fällen, insbesondere wenn die Feldstärke der Magnete gezielt einstellbar sein soll, kann es von Vorteil sein, wenn zumindest ein Elektromagnet vorgesehen ist.

[0019] Um die momentane relative Stellung der Verbindungs-Elemente zueinander ermitteln zu können, ist es günstig, wenn der Elektromagnet mit einem Drehlagen-Geber verbunden ist. Der Drehlagen-Geber kann in Verbindung mit den Elektromagneten aus einem gemessenen Rückstell-Drehmoment bzw. einer damit verbundenen Größe die momentane Winkellage der Verbindungs-Elemente bestimmen.

[0020] Um den Verschwenkwinkel bei einer Verschwenkung der Verbindungs-Elemente auf einen maximalen Wert zu beschränken, ist es von Vorteil, wenn ein Anschlag vorgesehen ist.

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung lässt sich in sehr unterschiedlichen Gebieten zum Einsatz bringen. Insbesondere kann ein konstruktiv einfaches, unkompliziert zerlegbares Werkzeug zur Verfügung gestellt werden. Zu diesem Zweck ist es günstig, wenn als verbindbare Teile zusammenarbeitende Werkzeugteile, insbesondere Greifelemente, vorgesehen sind, die an ihren einen Endbereichen einander zugewandte Wirkstellen aufweisen. Je nach gewünschter Funktion können als zugewandte Wirkstellen Schneidflächen, strukturierte Greifflächen etc. vorgesehen sein. Der Zusammenhalt der Werkzeugteile bzw. Greifelemente wird dabei durch die in ihrem Verbindungsbereich angeordneten Magnete bewerkstelligt. Zum unkomplizierten Lösen der Werkzeugteile, beispielsweise zu Reinigungszwecken, ist es insbesondere günstig, wenn die insbesondere stabförmigen Magnete selbst als Verbindungs-Elemente ausgebildet sind, an deren Berührungsfläche im verbundenen Zustand der Magnete die Schwenkachse verläuft, um welche die Greifelemente verschwenkbar angeordnet sind.

[0022] Zur Erzielung eines kostengünstigen, zweckmäßigen Greifers ist es von Vorteil, wenn als zusammenarbeitende Greifelemente Muschel-Halbschalen oder Schenkel in der Art einer Zange vorgesehen sind. Demnach kann einerseits ein zerlegbarer Muschel-Greifer zur Verfügung gestellt werden, indem zwei Muschel-Halbschalen an zugewandten Stellen miteinander verbindbare Magnete aufweisen. Dabei ist insbesondere eine federnde Anordnung der Magnete um eine unbelastete Stellung günstig, mit der gewährleistet wird, dass die Muschel-Halbschalen normalerweise an der dem Verbindungsbereich gegenüberliegenden Seite voneinander beabstandet sind. Im Gebrauch können die Muschel-Halbschalen zum Aufgreifen eines Gegenstands (beispielsweise des Inhalts einer zum Verzehr frisch geöffneten weiteren Muschel) durch den Benutzer aneinander angenähert werden. Selbiges gilt auch für eine Ausbildung der Werkzeugteile als Zange, bei welcher die zusammenarbeitenden Magnete der Handkraft eines Benutzers eine Federwirkung entgegensetzen können, um eine von herkömmlichen Werkzeugen mit Federelementen bekannte Handhabung zu ermöglichen.

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen in der Zeichnung:

[0024] Fig. 1a eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zur verschwenkbaren Verbindung von zwei Teilen, wobei zur Erzielung einer lösbaren Verbindung zusammenarbeitende axial polarisierte Stabmagnete im Verbindungsbereich von zwei im nicht zusammengesetzten Zustand dargestellten Verbindungs-Elementen vorgesehen sind;

[0025] Fig. 1b eine vergrößerte Ansicht der Stabmagnete aus Fig. 1a;

[0026] Fig. 2a eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die im nicht verbundenen Zustand dargestellten Verbindungs-Elemente federnd um eine unbelastete Ruhestellung angeordnet sind.

[0027] Fig. 2b eine perspektivische Ansicht der Stabmagnete für die Vorrichtung gemäß Fig. 2a;

[0028] Fig. 2c eine Ansicht einer alternativen Anordnung der Magnete im Verbindungsbereich;

[0029] Fig. 2d eine Ansicht einer gegenüber Fig. 2c modifizierte Ausführung;

[0030] Fig. 2e bzw. Fig. 2f eine Ansicht der Magnet-Anordnung gemäß Fig. 2c in einer unbelasteten bzw. in einer belasteten Stellung;

[0031] Fig. 2g und Fig. 2h jeweils eine Ansicht einer alternativen Anordnung von Magneten im Verbindungsbereich;

[0032] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der Erfindung, mit welcher ein Gelenk in der Art eines Türscharniers bereitgestellt wird;

[0033] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines durch Muschel-Halbschalen gebildeten Greifers; und

[0034] Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer Greifzange, deren Schenkel mit der erfindungsgemäßen Magnet-Verbindung verbunden sind.

[0035] Fig. 1a zeigt eine Vorrichtung 1 zur verschwenkbaren Verbindung von zwei (in den Fig. nicht dargestellten) Teilen, wie insbesondere Türen, Fenster, (Ventil-)Klappen, Verschlüsse, Verkleidungen oder dergl. Zu diesem Zweck weist die Vorrichtung 1 ein am einen Teil befestigbares Verbindungs-Element 2 auf, welches mit einem am anderen Teil befestigbaren weiteren Verbindungselement 3 verbindbar ist. Die Befestigung der Verbindungs-Elemente 2, 3 an den Teilen kann dabei über beliebige (nicht dargestellte) Befestigungsmittel, wie Schrauben, Dübel, Klebstoffverbindungen etc., erfolgen. Die Verbindungs-Elemente 2, 3 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel als plattenförmige Scharnier-Laschen 4 ausgebildet, können jedoch je nach Einsatzgebiet auch eine hievon stark abweichende Form aufweisen. Im zusammengesetzten Zustand sind die Verbindungs-Elemente 2, 3 um eine gemeinsame, in ihrem Verbindungsbereich 5 verlaufende Schwenkachse gegeneinander verschwenkbar angeordnet.

[0036] Am einen Verbindungs-Element 2 sind im Verbindungsbereich 5 drei Magnete 6 vorgesehen, die mit entsprechenden Magneten 7 des weiteren Verbindungs-Elements 3 lösbar verbindbar sind. Die Magnete 6 des einen Verbindungs-Elements 2 sind in entlang der Schwenkachse angeordneten Aufnahmen (in den Fig. nicht dargestellt) aufgenommen, die Zwischenräume freilassen, in welche die entsprechenden Aufnahmen des weiteren Verbindungs-Elements 3 bei der Montage eingeschoben werden. Im verbundenen Zustand ergibt sich eine bündige Ausrichtung einander zugewandter Kanten der Scharnier-Laschen 4. Um eine Verschwenkung über einen bestimmten maximalen Verschwenkwinkel hinaus zu verhindern, können die Verbindungs-Elemente mit einem Anschlag ausgestattet sein.

[0037] Die Magnete 6, 7, welche in Fig. 1b in vergrößerter Darstellung gezeigt sind, sind jeweils entlang einer im Wesentlichen in Richtung der Schwenkachse verlaufenden Ebene bzw. axial polarisiert. Im verbundenen Zustand der Verbindungs-Elemente 2, 3 sind einander ungleichnamige Pole der Magnete 6, 7 zugewandt, so dass eine anziehende Magnetkraft auftritt, mit welcher eine lösbare Verbindung der Verbindungs-Elemente 2, 3 hergestellt wird. Ein Trennen der Verbindungs-Elemente 2, 3 kann werkzeuglos durch Auseinanderziehen der Scharnier-Laschen 4 erfolgen; die Stärke der Verbindung kann auf einfache Weise über Anzahl und Feldstärke der Magneten 6, 7 eingestellt werden. Als Magnete 6, 7 können handelsübliche Stabmagnete eingesetzt werden, welche vorzugsweise eine zylindrische Form aufweisen. In den Fig. 1a und 1b sind die Pole der Magnete 6, 7 schematisch mit + bzw. - bezeichnet.

[0038] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2a wurde die in Fig. 1a gezeigte Vorrichtung 1 dahingehend erweitert, dass zusätzlich zur lösbaren Verbindung eine federnde Anordnung der Verbindungs-Elemente 2, 3 um die Schwenkachse erzielt wird, indem bei einer Verschwenkung aus einer unbelasteten Stellung in eine belastete Stellung eine Magnetkraft bzw. ein magnetisches Rückstell- bzw. Torsionsmoment als Rückstellkraft bzw. Rückstellmoment wirkt.

[0039] Zu diesem Zweck sind zwei entlang einer senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene bzw. diametral polarisierte Magnete 9 drehfest in Aufnahmen des einen Verbindungs-Elements 2 angeordnet. Die Magnete 9 wirken mit entsprechenden, ebenfalls diametral polarisierten Magneten 10 zusammen, die in den komplementär angeordneten Aufnahmen des anderen Verbindungs-Elements 3 vorgesehen sind. In der unbelasteten Stellung, welche beim gezeigten Ausführungsbeispiel einer komplanaren Stellung der Scharnier-Laschen 4 entspricht,

sind einander Abschnitte von Stirnflächen 11 der Magnete 9, 10 mit entgegengesetzten Polen zugewandt. Die dargestellten diametral polarisierten Magnete 9, 10 (vgl. auch die untere Ansicht in Fig. 2b, welcher ein diametral polarisierter Magnet in gegenüber Fig. 2a vergrößerter Darstellung entnehmbar ist) sind als zylinderförmige Stabmagnete ausgebildet, die aus zwei jeweils einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisenden Längshälften entgegengesetzter Pole bestehen. Die Stirnflächen 11 der Stabmagnete weisen demnach jeweils zwei halbkreisförmige Segmente mit ungleichnamigen Polen auf. In der unbelasteten Stellung sind die zusammenarbeitenden Magnete 9, 10 bezüglich ihrer Längsachse spiegelverkehrt angeordnet, so dass stets Segmente ungleichnamiger Pole aufeinandertreffen. Eine Verschwenkung aus der unbelasteten Stellung bewirkt eine Überlappung von Segmenten mit gleichnamigen Polen, wodurch eine Magnetkraft senkrecht zur Schwenkachse auftritt, die ein der Verschwenkung entgegenwirkendes Rückstell-Moment bewirkt. Die relative Winkellage zwischen den Verbindungs-Elementen, bei welcher das Rückstell-Moment verschwindet, kann über die Stellung der diametral polarisierten Magnete 9, 10 in ihren Aufnahmen, in welcher die Magnete 9, 10 reibschlüssig oder mit einer Klebeverbindung befestigt sind, eingestellt werden.

[0040] Bei der in Fig. 2a gezeigten Ausführung wird die lösbare Verbindung der Verbindungselemente 2, 3 analog zur Vorrichtung gemäß Fig. 1a durch axial polarisierte Magnete 6, 7 bewerkstelligt; die diametral polarisierten Magnete 9, 10 sind zwischen den axial polarisierten Magneten 6, 7 angeordnet. Selbstverständlich ließe sich die gezeigte Anordnung auf vielfältige Weise verändern bzw. erweitern; insbesondere kann über Anzahl und Feldstärke der einzelnen Magnete 6, 7, 9, 10 die Stärke der lösbaren Verbindung bzw. die "Federkonstante", also die Stärke der Vorspannung gegenüber einer Verschwenkung aus der unbelasteten Stellung, eingestellt werden. Hinsichtlich der verwendeten Magnete 6, 7, 9, 10 kann einerseits auf kostengünstige Permanentmagnete in verschiedenen Ausführungen, bspw. zylindrische oder quaderförmige Stabmagnete, zurückgegriffen werden; vielfach kann es auch günstig sein, Elektromagnete zu verwenden, deren Feldstärke über den Versorgungsstrom bzw. die Versorgungsspannung einstellbar ist. Zur Ermittlung der momentanen Position der Verbindungs-Elemente kann den Magneten 6, 7, 9, 10 ein Drehlagen-Geber (in der Zeichnung nicht dargestellt) zugeordnet sein.

[0041] Die erfindungsgemäße Magnet-Verbindung lässt sich mit besonderem Vorteil auch auf eine Verschwenk-Charakteristik erweitern, bei welcher die Magnete 9, 10 derart federnd um die Schwenkachse angeordnet sind, dass das Rückstellmoment in mehr als einer relativen Winkellage der Verbindungs-Elemente 2, 3 zueinander verschwindet. Dies kann auf konstruktiv einfache Weise durch zusammenarbeitende magnetische Multipole, bspw. Quadrupole oder Oktupole, bewerkstelligt werden. In diesem Fall verschwindet das magnetische Rückstell-Moment bei einer Verschwenkung der Magnete 9, 10 gegeneinander je nach Multipol-Ordnung in zwei oder mehr unbelasteten Stellungen. Eine solche Anordnung wäre mit herkömmlichen mechanischen Federmitteln kaum - oder nur mit großem Aufwand - erzielbar.

[0042] Wie aus den Figuren 2c bis 2h schematisch ersichtlich, kann anstatt einer reißverschlussartigen Anordnung der Magnete 6, 7, 9, 10 eine entlang einer Verbindungs- bzw. Berührungsfläche der Magnete 6, 7, 9, 10 verlaufende Drehachse vorgesehen sein. Im einfachsten Fall können zwei senkrecht zur Drehachse polarisierte Magnete 9, 10 vorgesehen sein (vgl. Fig. 2c). Die stabförmige Ausbildung der Magnete 9, 10 ermöglicht dabei ein Abrollen der Magnete 9, 10 bei einer Verschwenkung um die Drehachse. Die zu verbindenden Teile sind der besseren Übersichtlichkeit halber in den Fig. 2c bis 2h nicht dargestellt.

[0043] Die Figuren 2d bzw. 2g und 2h zeigen jeweils erweiterte Anordnungen von Magneten 6, 7, 9, 10 im Verbindungsbereich 5, mit welchen eine kompliziertere Federcharakteristik erzielbar ist, die beispielsweise mehrere unbelastete Ruhestellungen in bestimmten Winkelabständen aufweist. Fig. 2e zeigt die unbelastete Ruhestellung der Magnete 9, 10. Bei einer Verschwenkung aus dieser unbelasteten Stellung, wie in Fig. 2f mit Pfeilen angedeutet, wirkt die magnetische Kraft als Rückstellkraft.

[0044] Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform der Vorrichtung 1 zur verschwenkbaren

Verbindung von Teilen, welche als Gelenk in der Art eines Türscharniers ausgebildet ist. In plattenförmigen Befestigungs-Laschen 12 sind Befestigungsöffnungen 13 für (in den Fig. nicht gezeigte) Befestigungsmittel wie Schrauben oder dergl. vorgesehen, mit denen das Gelenk an den (ebenfalls nicht dargestellten) Teilen, insbesondere an einer Tür bzw. einem Türstock, befestigt werden kann. Am einen Verbindungs-Element 2 ist im Verbindungsbereich eine zentrale, in Richtung der Schwenkachse verlaufende Ausnehmung 14 zur Aufnahme des anderen Verbindungs-Elements 3 vorgesehen. Die zentrale Ausnehmung 14 des einen Verbindungs-Elements 2 ist als innerer Hohlraum eines entlang einer senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierten Magneten 15 ausgebildet, in welche ein entsprechender, ebenfalls diametral polarisierter Magnet 16 des weiteren Verbindungs-Elements 3 einschiebbar ist. Mit Hilfe der zusammenarbeitenden diametral polarisierten Magnete 15, 16 wird eine federnde Anordnung um die unbelastete Ruhestellung erzielt. Die gezeigte Vorrichtung 1 kann in verschiedensten Bereichen eingesetzt werden. In einer bevorzugten Anwendung kann eine selbsttätig schließende Tür bereitgestellt werden, wobei die Befestigungs-Lasche 12 des einen Verbindungs-Elements 2 mit der Tür und die Befestigungs-Lasche 12 des weiteren Verbindungselements 3 mit dem Türstock verbunden wird, und die Magnete 15, 16 so ausgerichtet sind, dass sie bei einem Öffnen der Tür aus ihrer unbelasteten Stellung in eine Stellung verschwenkt werden, in der ein magnetisches Rückstellmoment wirkt.

[0045] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 kann zur verschwenkbaren Verbindung von einer Vielzahl anderer Teile verwendet werden, wozu neben Türen, Fenstern und Klappen beispielsweise auch Möbel wie Kästen zählen. Ebenso wäre eine Anwendung in der Medizintechnik, beispielsweise für künstliche (Kugel-)Gelenke, denkbar.

[0046] Insbesondere kann eine Anwendung dort erfolgen, wo eine rasche und unkomplizierte Lösbarkeit gefordert wird; dies ist neben Werkzeugen beispielsweise bei Küchenutensilien oder -geräten der Fall, bei denen aus hygienischen Gründen eine regelmäßige Reinigung erforderlich ist.

[0047] In den Fig. 4 und Fig. 5 ist jeweils eine Ausführung gezeigt, bei welcher als verbindbare Teile zusammenarbeitende Werkzeugteile 17 in der Art von Greifelementen 17' vorgesehen sind, die einander zugewandte Wirkstellen 18 aufweisen.

[0048] Fig. 4 zeigt einen werkzeuglos zerlegbaren Muschel-Greifer, der an einander zugewandten Rändern 19' von zwei Muschel-Halbschalen 19 diametral polarisierte Magnete 9, 10 aufweist. Im verbundenen Zustand der Magnete 9, 10 liegen entgegengesetzte Pole der Magnete 9, 10 unter der Wirkung der Magnetkraft aneinander an. Die Magnete 9, 10 sind derart an den Muschel-Halbschalen 19 befestigt, dass in der unbelasteten Stellung der Magnete 9, 10 die Muschel-Halbschalen 19 geöffnet sind, um einen Gegenstand auf der dem Verbindungsbereich 5 gegenüberliegenden Seite aufnehmen zu können. Die Muschel-Halbschalen 17 lassen sich somit wie bekannte Greifer mit Federelementen betätigen.

[0049] Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem als verbindbare Teile zwei Greifelemente 17' in der Art von Schenkeln 20 vorgesehen sind, die in ihrem zentralen Verbindungsbereich 5 über diametral polarisierte Magnete 9, 10 miteinander verbunden sind. Am vorderen Ende der zangenförmigen Greifelemente 17' sind Strukturierungen aufweisende Wirkstellen 18 vorgesehen, die Klemmbereiche für aufzunehmende Gegenstände etc. bilden. Am anderen Ende der Schenkel 20 sind Griffteile 21 ausgebildet, wie sie beispielsweise von Scheren oder dgl. bekannt sind. Zudem kann eine Klemm- bzw. Druckkraft über die magnetische Feldstärke der Magnete 9, 10 eingestellt werden, was insbesondere auch bei medizinischem Operationsbesteck Vorteile birgt.

[0050] In den Figuren nicht dargestellte Ausführungsbeispiele, bei denen die Vorteile der vorliegenden Erfindung ausgenutzt werden können, umfassen Schmuck, Sporttechnik (Langlaufbindungen, Bootsverdecke, Zeltwände, etc.) oder Fahrzeugbau (Aschenbecher-Verschlüsse, etc.). Schließlich ist auch eine Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung denkbar, bei welcher selbstschließende Membrane vorgesehen sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur verschwenkbaren Verbindung von zwei Teilen, mit einem am einen Teil befestigbaren Verbindungs-Element (2), welches mit einem am anderen Teil befestigbaren weiteren Verbindungselement (3) verbindbar ist, wobei die Verbindungs-Elemente (2, 3) im verbundenen Zustand um eine gemeinsame, in ihrem Verbindungsbereich (5) verlaufende Schwenkachse gegeneinander verschwenkbar angeordnet sind, an dem Verbindungs-Element (2) im Verbindungsbereich zumindest ein Magnet (6, 7, 9, 10) vorgesehen ist, der für eine lösbare Verbindung mit einem entsprechenden Magneten (6, 7, 9, 10) des weiteren Verbindungs-Elements (3) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet (9) am einen Verbindungs-Element (2) und ein weiterer entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet (10) am anderen Verbindungs-Element (3) vorgesehen ist, wobei in der unbelasteten Stellung einander entgegengesetzte Pole der Magnete (9, 10) zugewandt sind und die Magnete (9, 10) zur Erzielung einer federnden Anordnung der Verbindungs-Elemente (2, 3) um die Schwenkachse aus einer unbelasteten Stellung in eine belastete Stellung verschwenkbar sind, in welcher eine Magnetkraft als Rückstellkraft wirkt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein entlang einer im Wesentlichen in Richtung der Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet (6) am einen Verbindungs-Element (2) und zumindest ein weiterer entlang einer im Wesentlichen in Richtung der Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierter Magnet (7) am weiteren Verbindungs-Element (3) vorgesehen ist, wobei einander entgegengesetzte Pole der Magnete (6, 7) zugewandt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Magnet (6, 9) drehfest mit dem einen Verbindungs-Element (2) und zumindest ein weiterer Magnet (7, 10) drehfest mit dem weiteren Verbindungs-Element (3) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Erzielung einer lösbaren und federnden Anordnung der Verbindungs-Elemente (2, 3) um die Schwenkachse an den Verbindungs-Elementen (2, 3) einerseits zusammenarbeitende entlang einer im Wesentlichen in Richtung der Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierte Magnete (6, 7) und andererseits zusammenarbeitende entlang einer im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierte Magnete (9, 10) vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwenkachse im verbundenen Zustand der Magnete (6, 7, 9, 10) in einer Berührungsfläche der Verbindungs-Elemente (2, 3) verläuft.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Verbindungs-Elemente (2, 3) Scharnier-Laschen (4) vorgesehen sind, wobei die Magnete (6, 7, 9, 10) in korrespondierenden, im Wesentlichen entlang der Schwenkachse angeordneten Aufnahmen der Verbindungs-Elemente (2, 3) aufgenommen sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Ausbildung eines Gelenks in der Art eines Türscharniers ein Verbindungs-Element (2), das vorzugsweise einen entlang einer senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierten Magneten (15) aufweist, eine zentrale, in Richtung der Schwenkachse verlaufende Ausnehmung (14) zur Aufnahme des anderen Verbindungs-Elements (3) aufweist, das vorzugsweise einen entlang einer senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebene polarisierten Magneten (16) aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Permanentmagnet, insbesondere Stabmagnet, vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Elektromagnet vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromagnet mit einem Drehlagen-Geber verbunden ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Begrenzung der Verschwenkung ein Anschlag vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass als verbindbare Teile zusammenarbeitende Werkzeugteile (17), insbesondere Greifelemente (17'), vorgesehen sind, die einander zugewandte Wirkstellen (18) aufweisen.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass als zusammenarbeitende Greifelemente (17') Muschel-Halbschalen (19) oder Schenkel (20) in der Art einer Zange vorgesehen sind.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1a

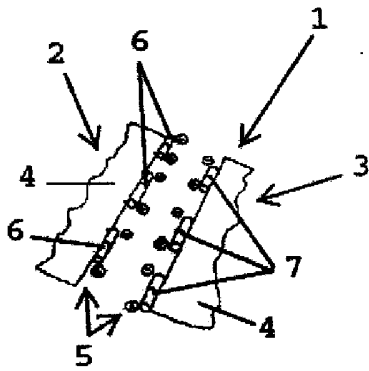


Fig. 1b

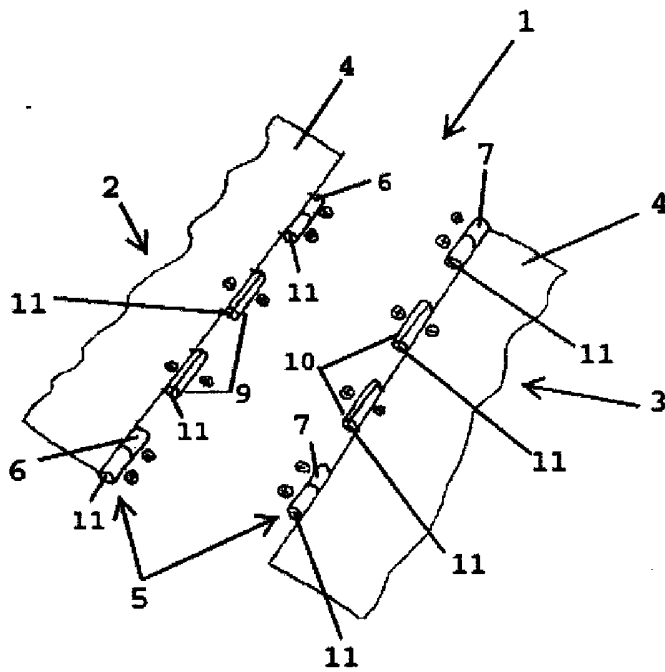
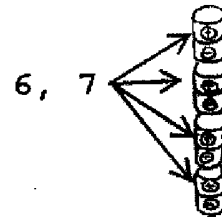


Fig. 2a

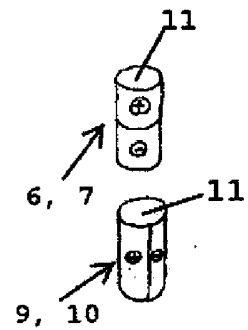


Fig. 2b

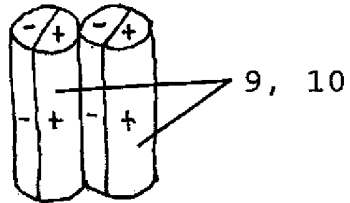


Fig. 2c

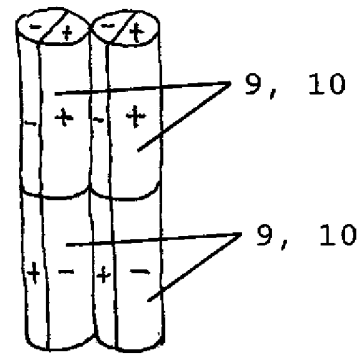


Fig. 2d

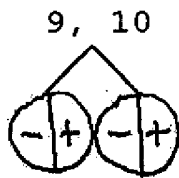


Fig. 2e

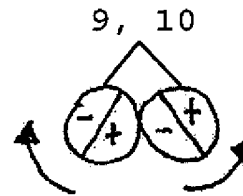


Fig. 2f

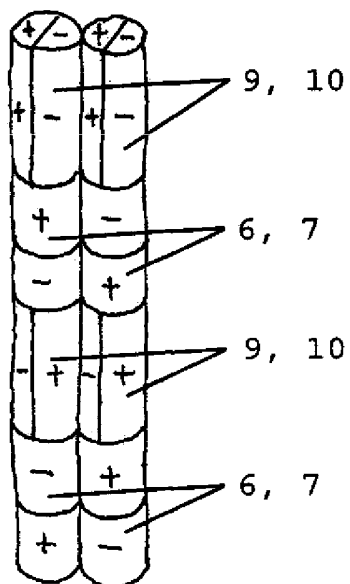


Fig. 2g

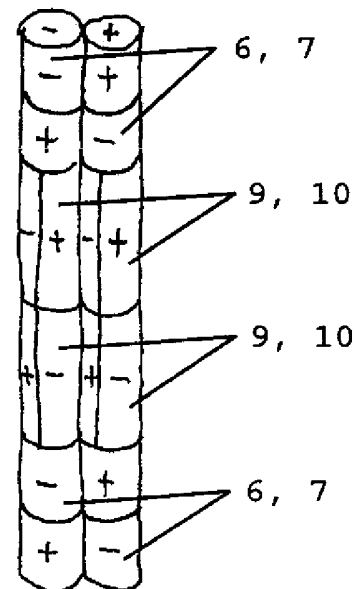


Fig. 2h

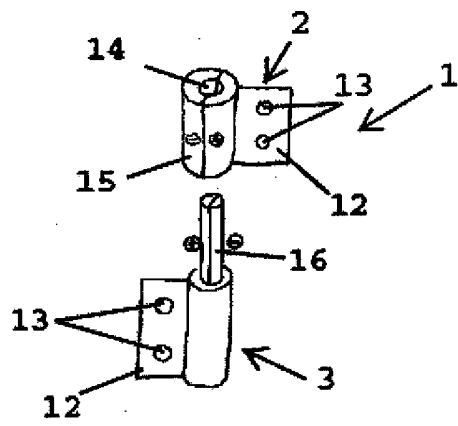


Fig. 3

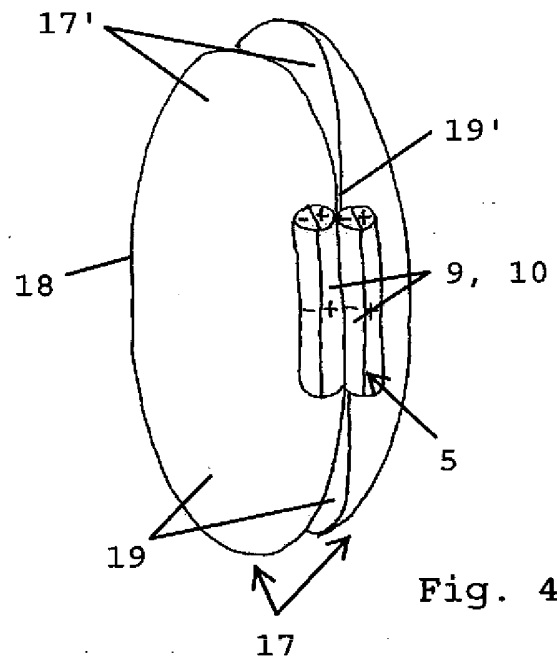


Fig. 4

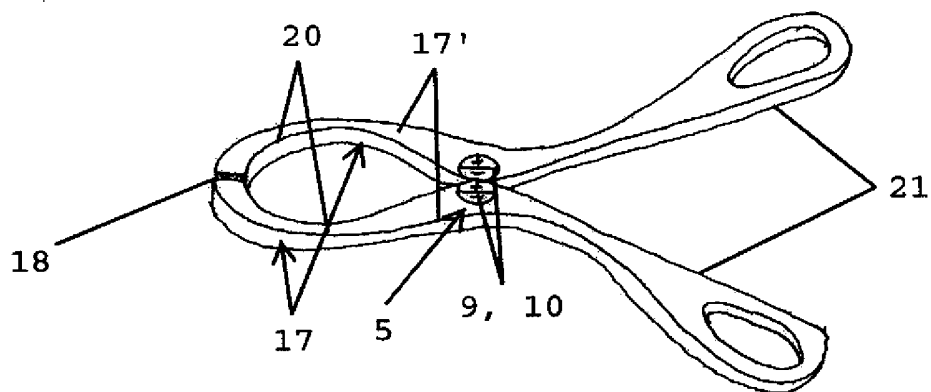


Fig. 5