



(10) **DE 10 2011 011 662 B4** 2018.09.20

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 011 662.1**

(22) Anmeldetag: **18.02.2011**

(43) Offenlegungstag: **23.08.2012**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **20.09.2018**

(51) Int Cl.: **A47L 15/42 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**emz-Hanauer GmbH & Co. KGaA, 92507 Nabburg,
DE**

(74) Vertreter:

**Wuesthoff & Wuesthoff, Patentanwälte PartG
mbB, 81541 München, DE**

(72) Erfinder:

**Dirnberger, Albert, 92431 Neunburg, DE; Spießl,
Georg, 92540 Altendorf, DE; Nitsche, Peter, 92339
Beilngries, DE; Lang, Markus, 92431 Neunburg,
DE**

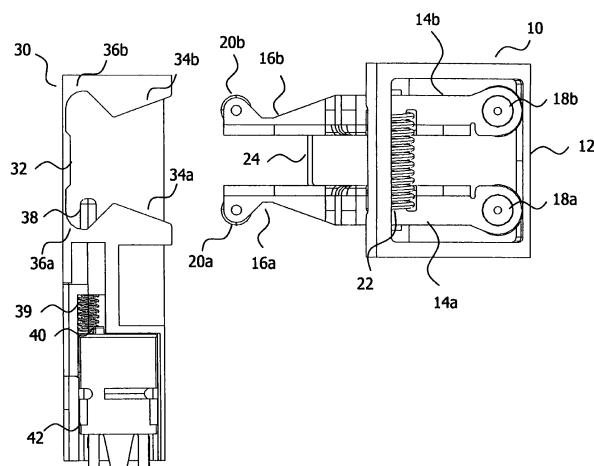
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2006 037 494	A1
US	8 100 439	B2
US	2 594 582	A
US	5 647 618	A

(54) Bezeichnung: **Geschirrspülmaschine mit einem Türverschluss**

(57) Hauptanspruch: Geschirrspülmaschine mit einem Gerätegehäuse (1), einer Tür (3) und einem Türverschluss, wobei der Türverschluss umfasst:

- ein Verschlussgehäuse (12),
- ein Paar in dem Verschlussgehäuse (12) gehaltener, aus diesem hervorstehender Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b'), deren aus dem Verschlussgehäuse (12) herausstehende freie Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') entgegen der Kraft einer Rückstellfederanordnung (22, 22', 22'') relativ zueinander aus einer relativen Ruhestellung in einer relativen ersten Auslenkrichtung auslenkbar sind,
- ein Schließmaul (32), in welches die freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') beim Schließen der Tür (3) eintauchen, wobei an dem Schließmaul (32) Auslenkflächen (34a, 34b, 34a', 34b') angeordnet sind, auf welche die freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') beim Eintauchen in das Schließmaul (32) treffen und welche eine relative Auslenkung der freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') entgegen der Rückstellwirkung der Rückstellfederanordnung (22, 22', 22'') bewirken, wobei die freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') bei weiterem Eintauchen eine Stelle in dem Schließmaul (32) erreichen, an der sie maximal relativ zueinander entgegen der Rückstellwirkung der Rückstellfederanordnung (22, 22', 22'') ausgelenkt sind, und sich nach Überschreiten dieser Stelle an den Auslenkflächen (34a, 34b, 34a', 34b') vorbeibewegen und dabei eine wenigstens teilweise Rückstellung in ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spülmaschine mit einem Türverschluss. Mit Hilfe eines solchen Türverschlusses ist es möglich, die Tür der Spülmaschine beispielsweise während eines Spülvorganges geschlossen zu halten und bei Bedarf, wie etwa nach dem Spülvorgang, wieder zu öffnen.

[0002] Geschirrspülmaschinen, für welche der hier betrachtete Türverschluss geeignet ist, weisen ein Gehäuse mit einer Türöffnung auf, welche durch eine an dem Spülmaschinengehäuse (Gerätegehäuse) beweglich aufgehängte Tür verschließbar ist.

[0003] Es sind Türverschlüsse für Geschirrspülmaschinen bekannt, die im oberen Teil des Gerätegehäuses eingebaut sind und mit einer Schließnase nach unten in eine Schließmulde der Tür eingreifen. Dies dient dazu, die Tür während des Spülvorganges geschlossen zu halten, auch wenn versucht wird, sie zu öffnen. Ohne Freigabe des Türverschlusses lässt sich die Tür nur mit erheblichem Kraftaufwand öffnen. Ein unsachgemäßes Öffnen der Tür durch Aufbringen eines hohen Kraftaufwandes kann zu einer Beschädigung des Türverschlusses führen. Ein solcher Türverschluss ist beispielsweise aus der DE 10 2006 037 494 A1 bekannt. Diese bekannten Türverschlüsse haben einen komplexen mechanischen Aufbau.

[0004] Mit Hilfe von solchen Türverschlüssen soll die Tür während des Spülvorgangs zuverlässig geschlossen gehalten werden, da ein Öffnen während des Spülvorganges durch aus der Türöffnung entweichenden heißen Wasserdampf zu Verletzungen, wie Verbrühungen, führen kann.

[0005] Herkömmliche Türverschlüsse für Möbelstücke wie Schränke und Kommoden sind in der US 5,647,618 und der US 2,594,582 gezeigt.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Geschirrspülmaschine mit einem einfach aufgebauten Türverschluss bereitzustellen, mittels welchem die Tür der Geschirrspülmaschine während des Spülvorganges zuverlässig geschlossen gehalten wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine umfasst der Türverschluss ein Verschlussgehäuse und ein Paar in dem Verschlussgehäuse gehaltener, aus diesem hervorstehender Schließarme. Aus dem Verschlussgehäuse herausstehende freie Armabschnitte der Schließarme sind entgegen der

Kraft einer Rückstellfederanordnung relativ zueinander aus einer relativen Ruhestellung in einer relativen ersten Auslenkrichtung auslenkbar. Ferner umfasst der Türverschluss ein Schließmaul, in welches die freien Armabschnitte der Schließarme beim Schließen der Tür der Geschirrspülmaschine eintauchen. An dem Schließmaul sind Auslenkflächen angeordnet, auf welche die freien Armabschnitte beim Eintauchen in das Schließmaul treffen und welche eine relative Auslenkung der freien Armabschnitte entgegen der Rückstellwirkung der Rückstellfederanordnung bewirken. Die freien Armabschnitte bewegen sich bei weiterem Eintauchen an den Auslenkflächen vorbei und erfahren dabei eine wenigstens teilweise Rückstellung in Richtung auf ihre relative Ruhestellung.

[0009] Das Verschlussgehäuse ist zusammen mit den Schließarmen an einem Gerätegehäuse der Geschirrspülmaschine angeordnet, während das Schließmaul an der Tür der Geschirrspülmaschine angeordnet ist. Es ist vorteilhaft, das Verschlussgehäuse mitsamt der Schließarme und das Schließmaul an der Tür und dem Gerätegehäuse an sich entsprechenden Positionen anzuordnen, die sich bei geschlossener Tür möglichst genau gegenüberliegen. Dadurch wird ein einfacheres Eintauchen der freien Armabschnitte der Schließarme in das Schließmaul gewährleistet.

[0010] Die Auslenkbarkeit der freien Armabschnitte kann wenigstens teilweise auf einer Eigenflexibilität der Schließarme beruhen. Hierfür können die Schließarme aus einem flexiblen Material gebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Auslenkbarkeit der freien Armabschnitte wenigstens teilweise auf einer beweglichen, beispielsweise schwenkbaren, Lagerung der Schließarme in dem Verschlussgehäuse beruhen. Es ist demnach möglich, die Schließarme vollkommen starr auszubilden und die starren Schließarme verschwenkbar an dem Verschlussgehäuse zu lagern. Ebenso ist es denkbar, die Schließarme mit einer gewissen Eigenflexibilität auszustatten und zusätzlich verschwenkbar an dem Verschlussgehäuse zu lagern.

[0011] Die freien Armabschnitte der Schließarme können rollend gelagerte Wälzkörper tragen, welche einen Rollkontakt der freien Armabschnitte mit den Auslenkflächen gewährleisten. Die Wälzkörper sind insbesondere an den freien Enden der freien Armabschnitte angeordnet. Durch die Wälzkörper können die freien Armabschnitte mit geringerer Reibung an den Auslenkflächen entlang gleiten. Alternativ zu den Wälzkörpern können die freien Enden der freien Armabschnitte Gleitflächen aufweisen, die beim Eintauchen der Armabschnitte in das Schließmaul an den Auslenkflächen entlang fahren. Durch das Ersetzen der Gleitflächen durch Wälzkörper kann die Gleitreibung zwischen den Schließarmen und den Auslenk-

flächen verringert werden. Hierdurch vermindert sich dann ebenso der Kraftaufwand zum Einführen und Ausführen der Schließarme in das Schließmaul bzw. aus dem Schließmaul heraus.

[0012] Gemäß einer ersten Weiterbildung des Türverschlusses sind die freien Armabschnitte der Schließarme vorzugsweise aus ihrer relativen Ruhestellung aufeinander zu auslenkbar. Dementsprechend laufen die Auslenkflächen des Schließmauls bevorzugt trichterartig aufeinander zu.

[0013] Gemäß einer ersten Variante dieser ersten Weiterbildung umfasst die Rückstellfederanordnung eine Druckfeder, wie eine Schraubendruckfeder. Die Druckfeder ist bei dieser ersten Variante bevorzugt in Längsrichtung der Schließarme zwischen den jeweiligen Enden der Schließarme angeordnet und erstreckt sich quer zu den Schließarmen. Die Schließarme können in der relativen Ruhestellung beispielsweise in einem Ruheabstand voneinander gehalten werden. Tauchen die Schließarme bei dem Schließvorgang der Tür in das Schließmaul ein (unabhängig davon, ob das an der Tür angeordnete Schließmaul relativ zu den an dem Gerätegehäuse angeordneten Schließarmen bewegt wird, oder ob die an der Tür angeordnete Schließarme relativ zu dem an dem Gerätegehäuse angeordneten Schließmaul bewegt werden), werden die freien Armabschnitte aus ihrer beabstandeten Ruhestellung heraus von den trichterartig aufeinander zu laufenden Auslenkflächen entgegen der Kraft der Druckfeder zusammengedrückt. Je weiter die freien Armabschnitte in das Schließmaul eintauchen, desto weiter werden die freien Armabschnitte entsprechend der Form der Auslenkflächen zusammengedrückt. Dadurch wird das Einführen der Schließarme in das Schließmaul ermöglicht.

[0014] Nach einer zweiten Variante dieser ersten Weiterbildung umfasst die Rückstellfederanordnung eine Zugfeder, wie eine Schraubenzugfeder. Wie bei der ersten Variante, können die Schließarme in der relativen Ruhestellung beispielsweise in einem Ruheabstand voneinander gehalten werden. In Abweichung von der ersten Variante können bei der zweiten Variante die Position der Lagerung der Schließarme sowie die Position der Feder in Längsrichtung der Schließarme miteinander vertauscht sein. Bevorzugt ist bei der zweiten Variante die Zugfeder an den jeweiligen anderen Enden als den freien Enden der Schließarme angeordnet und erstreckt sich quer zu den Schließarmen. Damit kann die Zugfeder die Schließarme in der Ruhestellung halten. Tauchen die Schließarme bei dem Schließvorgang der Tür in das Schließmaul ein, werden die freien Armabschnitte aus ihrer beabstandeten Ruhestellung heraus von den trichterförmig aufeinander zu laufenden Auslenkflächen entgegen der Kraft der Zugfeder zusammengedrückt. Je weiter die freien Armabschnitte in das Schließmaul eintauchen, desto weiter

werden die freien Armabschnitte entsprechend der Form der Auslenkflächen zusammengedrückt. Dadurch wird das Einführen der Schließarme in das Schließmaul ermöglicht.

[0015] Im Einklang mit der ersten Weiterbildung enden vorzugsweise in einem Endbereich des Schließmauls die trichterförmig aufeinander zu laufenden Auslenkflächen. Da in diesem Fall auf die freien Armabschnitte keine Kraft mehr entgegen der Kraft der Druckfeder (erste Variante) oder der Zugfeder (zweite Variante) ausgeübt wird, werden die Armabschnitte durch die Kraft der Druckfeder bzw. Zugfeder voneinander weg (in eine zweite Auslenkrichtung) ausgelenkt und die freien Enden der Armabschnitte können durch in dem Endbereich des Schließmauls gebildete Ausformungen aufgenommen werden. Dadurch wird eine Verbindung zwischen den Armabschnitten und dem Schließmaul gebildet, welche zumindest teilweise auf einer kraftschlüssigen Verbindung beruht. Beispielsweise kann zum Lösen dieser kraftschlüssigen Verbindung eine Kraft zwischen 50 und 150, beispielsweise zwischen 80 und 120, und bevorzugt von 100 Newton, nötig sein. Selbst wenn diese Kraft überschritten wird, kommt es zu keiner Beschädigung des Türverschlusses, sondern die kraftschlüssige Verbindung wird gelöst.

[0016] Gemäß einer Umkehr des Funktionsprinzips der ersten Weiterbildung kann gemäß einer zweiten Weiterbildung die Rückstellfederanordnung eine Zugfeder umfassen, die an einer der Druckfeder gemäß der ersten Variante der ersten Weiterbildung entsprechenden Position zwischen den Schließarmen angeordnet ist. Gemäß dieser Weiterbildung sind die freien Armabschnitte als erste Auslenkrichtung voneinander weg auslenkbar. Die Auslenkflächen sind im Sinne dieser zweiten Weiterbildung pyramiden- oder kegelartig in der Mitte des Schließmauls geformt und drücken die Armabschnitte während des Eintauchvorganges entgegen der Kraft der Zugfeder auseinander. Gemäß dieses umgekehrten Funktionsprinzips enden in dem Endbereich des Schließmauls die kegelartig voneinander weg verlaufenden Auslenkflächen, so dass die freien Armabschnitte in dem Endbereich des Schließmauls beispielsweise durch die Kraft der Zugfeder zusammengedrückt werden. Die freien Enden der Armabschnitte können durch in dem Endbereich gebildete Ausformungen aufgenommen werden und dadurch einen Kraftschluss mit dem Endbereich bilden.

[0017] In der Ruhestellung der freien Armabschnitte kann der gegenseitige Abstand der freien Armabschnitte der Schließarme durch eine an beiden Schließarmen angreifende Verbindungsbrückenanordnung bestimmt sein. Die Verbindungsbrückenanordnung kann beispielsweise die freien Armabschnitte in ihrer Ruhestellung gegen eine relative Bewegung in der zur ersten relativen Auslenkrichtung ent-

gegengesetzten zweiten relativen Auslenkrichtung blockieren. Jedoch können in der Ruhestellung die freien Armabschnitte zum Beispiel in einer der zweiten relativen Auslenkrichtung entsprechenden Bewegungsrichtung Bewegungsspiel gegenüber dem Verschlussgehäuse besitzen. Beispielsweise kann durch die Blockierung der freien Armabschnitte durch die Verbindungsbrückenordnung verhindert werden, dass die freien Armabschnitte relativ zueinander in der zweiten Auslenkrichtung ausgelenkt werden. In diesem Fall können sich die über die Verbindungsbrückenordnung miteinander verbundenen freien Armabschnitte miteinander in der Bewegungsrichtung bewegen lassen. Dieses Bewegungsspiel gewährleistet, dass auch dann, wenn sich die Armabschnitte und das Schließmaul nicht ideal gegenüberliegen, ein Eintauchen der Armabschnitte in das Schließmaul gewährleistet wird.

[0018] Der Türverschluss kann ferner ein relativ zu dem Verschlussgehäuse zwischen einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung verstellbares, zur Handbetätigung ausgestaltetes Steuerelement aufweisen, das in seiner ersten Stellung eine erleichterte relative Auslenkung der Armabschnitte der Schließarme in der ersten relativen Auslenkrichtung und in seiner zweiten Stellung eine gegenüber der ersten Stellung des Steuerelements zumindest erschwerte relative Auslenkung der Armabschnitte in der ersten relativen Auslenkrichtung gewährleistet. Das Steuerelement kann hierfür bei geschlossener Tür von seiner ersten Stellung in seine zweite Stellung verstellbar sein und umgekehrt. Die erschwerte relative Auslenkung der Armabschnitte in der ersten Auslenkrichtung kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass durch das Steuerelement die Länge der aktiven Hebelarme der freien Armabschnitte verringert wird. Das Steuerelement kann hierzu ein Blockierelement umfassen, das vorzugsweise zwischen den Schließarmen angeordnet ist. Entspricht die erste Auslenkrichtung einer Richtung der Schließarme aufeinander zu, werden die aktiven Hebelarme der freien Armabschnitte kürzer, je näher sich das Blockierelement bei den freien Enden der Armabschnitte befindet.

[0019] Das Steuerelement kann zum Beispiel in seiner ersten Stellung eine Verschwenkung der Schließarme ermöglichen und in seiner zweiten Stellung die Schließarme gegen Verschwenkung blockieren. Bei einer Blockade der Schließarme kann eine Auslenkbarkeit der Schließarme auf Grund von Eigenflexibilität gegeben sein.

[0020] Der Türverschluss kann ferner ein Kontaktierungselement umfassen, das durch einen der freien Armabschnitte der Schließarme auslösbar ist, um dadurch einen in dem Türverschluss angeordneten Schalter zu betätigen. Beispielsweise kann das Kontaktierungselement einen Kontaktierungsstift umfassen, der durch einen der freien Armabschnitte quer zu

der Einführrichtung der Armabschnitte in das Schließmaul bewegt werden kann, wenn die Armabschnitte bei weiterem Eintauchen in das Schließmaul teilweise in Richtung auf ihre relative Ruhestellung zurückgelenkt werden. Durch die Querbewegung des Kontaktierungsstifts kann zum Beispiel als Schalter ein Mikroschalter in dem Türverschluss betätigt werden. Die Betätigung des Mikroschalters in seine neue Stellung kann anschließend erfasst werden und daraus der geschlossene Zustand der Tür abgeleitet werden.

[0021] Der Türverschluss kann auch eine Öffnungseinheit aufweisen, die ein automatisches Öffnen der Geschirrspülmaschine ermöglicht, wenn der Spülvorgang abgeschlossen ist und der Trocknungsvorgang eingeleitet wird. Hierfür kann die Öffnungseinheit dazu ausgebildet sein, eine durch eine Antriebseinheit, wie einen Elektromotor, bewirkte rotatorische Bewegung in eine auf die Schließarme wirkende translatorische Bewegung derart umzuwandeln, dass eine Auslenkung der freien Armabschnitte entgegen der Kraft der Rückstellfederanordnung relativ zueinander bewirkt wird. Beispielsweise kann die Öffnungseinheit eine quer zu den Schließarmen durch die Schließarme verlaufende, mit Hilfe der Antriebseinheit, wie dem Elektromotor, drehbare Gewindestange aufweisen, wobei drehfest auf der Gewindestange angeordnete Kraftübertragungselemente, wie Kullissensteine, durch Drehung der Gewindestange eine Auslenkung der freien Armabschnitte entgegen der Kraft der Rückstellfederanordnung relativ zueinander bewirken. Die Gewindestange weist beispielsweise ein gegenläufiges Rechts-/Linksgewinde auf. Es ist z.B. denkbar, dass eine für die Steuerung der Geschirrspülmaschine verantwortliche Steuereinheit oder eine in dem Türverschluss vorgesehene Steuereinheit (die z.B. mit der Steuereinheit der Geschirrspülmaschine verbunden sein kann) erkennt, dass der Spülvorgang abgeschlossen ist und ein Trocknungsvorgang eingeleitet werden soll und demnach die Antriebseinheit aktiviert. Die Antriebseinheit bewirkt daraufhin eine rotatorische Bewegung der Gewindestange, die sich über das Gewinde relativ zu den Schließarmen bewegen lässt. Die drehfest mit der Gewindestange verbundenen Kraftübertragungselemente wirken bei Drehung der Gewindestange auf die Schließarme derart ein, dass die freien Armabschnitte entgegen der Kraft der Rückstellfederanordnung relativ zueinander bewegt werden. Dadurch gelangen die freien Armabschnitte bevorzugt in eine Stellung, in der ihre Verbindung mit den Ausformungen des Endabschnitts des Schließmauls gelöst wird. Daraufhin wird die Antriebseinheit beispielsweise gestoppt und die Tür kann mit verringertem Kraftaufwand geöffnet werden.

[0022] Die Antriebseinheit kann beispielsweise von der Steuereinheit derart gesteuert werden, dass die freien Armabschnitte (mit Hilfe der Kraftübertragungselemente) in eine Stellung bewegt werden, in

der sie soweit zusammengedrückt sind, dass ein zumindest nahezu vollständig reibungsfreies Öffnen des Türverschlusses ermöglicht wird. Alternativ kann die Steuereinheit die Antriebseinheit auch derart steuern, dass die freien Armabschnitte nur teilweise und so weit zusammengedrückt werden, dass der Kraftaufwand zum Öffnen der Tür (z.B. um ein paar Newton) verringert wird. Die Verringerung des Kraftaufwands kann z.B. durch einen Benutzer über eine Eingabeeinheit der Geschirrspülmaschine vorgegeben werden, wobei die Steuereinheit dann eine entsprechende Drehung der Antriebseinheit bewirkt. Dadurch kann als eine Art Komfortzugang ein leichteres Öffnen der Tür erreicht werden.

[0023] Zudem kann noch ein Öffnungselement vorgesehen sein, wie z.B. ein Öffnungsstift oder Auswurfstift, der die Tür in Öffnungsrichtung hinausdrücken kann. Das Öffnungselement kann entgegen einer in Erstreckungsrichtung der Schließarme wirkenden Federkraft einer Federanordnung in einer Ausgangsstellung gehalten werden und bei Entspannung der Federanordnung durch die Federkraft eine Bewegung in Richtung der Erstreckungsrichtung der Schließarme erfahren. Es ist demnach denkbar, dass das Öffnungselement zunächst entgegen der Federkraft der Federanordnung in der Ausgangsstellung gehalten wird. Wird dann z.B. von der Steuereinheit erkannt, dass der Spülvorgang abgeschlossen ist, kann die Steuereinheit das (zuvor beschriebene) Zusammendrücken der freien Armabschnitte instruieren. Nach diesem Vorgang sind die freien Enden der freien Armabschnitte zumindest teilweise aus den Ausformungen gelöst. Instruiert nun die Steuereinheit z.B. ein Lösen der Federanordnung wird das Öffnungselement durch die Federkraft in Erstreckungsrichtung der Schließarme bewegt, was ein leichtes Aufdrücken der Tür durch das Öffnungselement bewirkt. Der Trocknungsvorgang kann dann bei geöffneter Tür effizienter durchgeführt werden.

[0024] Bei ordnungsgemäßer Einbausituation des Türverschlusses in der Spülmaschine sind die freien Armabschnitte vor dem Eintauchen in das Schließmaul bevorzugt in Richtung einer Rückseite der Tür und in Richtung des Schließmauls gerichtet.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsformen weiter erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a eine schematische Darstellung einer Seitenansicht eines Türverschlusses gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in eingebautem Zustand;

Fig. 1b eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht des Türverschlusses gemäß der ersten Ausführungsform nach **Fig. 1a**;

Fig. 2a eine schematische Darstellung einer Draufsicht des Türverschlusses gemäß der ers-

ten Ausführungsform in einem geöffneten Zustand;

Fig. 2b eine schematische Darstellung einer Draufsicht des Türverschlusses gemäß der ersten Ausführungsform in einem geschlossenen Zustand;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht einer Komponente eines Türverschlusses gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4a eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht einer Komponente eines Türverschlusses gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4b eine schematische Darstellung einer Draufsicht der Komponente des Türverschlusses gemäß der dritten Ausführungsform nach **Fig. 4a**;

Fig. 5a eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht einer Komponente eines Türverschlusses gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5b eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht der Komponente des Türverschlusses gemäß der vierten Ausführungsform nach **Fig. 5a**;

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht eines Türverschlusses gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7a eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht einer Komponente eines Türverschlusses gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7b eine weitere schematische Darstellung der Komponente des Türverschlusses gemäß der sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung aus **Fig. 7a** in umgedrehter Position;

Fig. 8a eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht einer Komponente eines Türverschlusses gemäß einer siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8b eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht der Komponente des Türverschlusses gemäß der siebten Ausführungsform nach **Fig. 8a**;

Fig. 8c eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht der Komponente des Türverschlusses gemäß der siebten Ausführungsform nach **Fig. 8a** mit einer Antriebseinheit;

Fig. 8d eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht der Komponente des Türverschlusses gemäß der siebten Ausführungsform nach **Fig. 8a**; und

Fig. 8e eine schematische Darstellung einer seitlichen Draufsicht der Komponente des Türverschlusses gemäß der siebten Ausführungsform nach **Fig. 8a** in einer Offenstellung.

[0026] Die **Fig. 1a**, **Fig. 1b**, **Fig. 2a** und **Fig. 2b** zeigen schematische Darstellungen von verschiedenen Ansichten eines Türverschlusses gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Der Türverschluss gemäß der ersten Ausführungsform ist in den **Fig. 1a**, **Fig. 1b** und **Fig. 2b** in einem geschlossenen Zustand und in **Fig. 2a** in einem offenen Zustand gezeigt.

[0027] In **Fig. 1a** ist schematisch angedeutet, dass eine Schließereinheit **10** als eine erste Komponente des Türverschlusses an einem Gerätegehäuse **1** einer Geschirrspülmaschine angebracht ist. Auch ist nur schematisch in **Fig. 1** angedeutet, dass die Schließereinheit **10** oberhalb des Behälters zur Aufnahme des zu reinigenden Reinigungsgutes an dem Gerätegehäuse **1** angebracht ist. Als eine zweite Komponente ist eine Schalteinheit **30** des Türverschlusses, wie ebenfalls schematisch in **Fig. 1a** angedeutet, an einer Tür **3** der Geschirrspülmaschine angebracht. In dem in **Fig. 1a** gezeigten geschlossenen Zustand des Türverschlusses liegen sich die beiden Komponenten, die Schließereinheit **10** und die Schalteinheit **30**, gegenüber und können dadurch eine lösbare Verbindung miteinander eingehen. Der Türverschluss ist nicht auf die zuvor beschriebene Anordnung beschränkt, bei der die Schließereinheit **10** in dem Gerätegehäuse **1** und die Schalteinheit **30** an der Tür **3** angeordnet sind. Ebenso kann die Schließereinheit **10** an der Tür **3** und kann die Schalteinheit **30** in dem Gerätegehäuse **1** angeordnet sein.

[0028] Die **Fig. 1b** zeigt den Türverschluss gemäß der ersten Ausführungsform in einem nicht in die Geschirrspülmaschine eingebauten, aber geschlossenen Zustand.

[0029] Die **Fig. 2a** und **Fig. 2b** zeigen weitere Details des Türverschlusses gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Schließereinheit **10** des Türverschlusses weist ein Gehäuse **12** auf, mit welchem zwei Schließarme **14a**, **14b** verbunden sind. Die Schließarme **14a**, **14b** werden jeweils über ein Lager **18a**, **18b** in dem Gehäuse **12** gehalten. Jeder der Schließarme **14a**, **14b** ist drehbar um sein zugehöriges Lager **18a**, **18b**. Aus dem Gehäuse **12** stehen jeweils freie Armabschnitte **16a**, **16b** der Schließarme **14a**, **14b** heraus. Zwischen den zwei Schließarmen **14a**, **14b** ist eine Druckfeder **22** angeordnet, die die beiden Schließarme **14a**, **14b** durch ihre Federkraft auseinander drückt. Wie in den Figuren **2a** und **2b** beispielhaft dargestellt, ist die Druckfeder **22** zwischen die zwei Schließarme **14a**, **14b** eingepasst. Der Türverschluss gemäß der ersten Ausführungsform ist jedoch nicht hierauf beschränkt, das bedeutet, die

Druckfeder **22** kann auch auf andere Weise als durch Einpassen zwischen den Schließarmen **14a**, **14b** angeordnet sein. Der Ruheabstand der beiden Schließarme **14a**, **14b** zueinander wird durch eine Brückenordnung **24** bestimmt, die mit beiden Schließarmen **14a**, **14b** verbunden ist. Da die Brückenordnung **24** mit beiden Schließarmen **14a**, **14b** unlösbar verbunden ist, sind die Schließarme **14a**, **14b** in ihrer Ruhestellung in einem Ruheabstand voneinander entfernt, der durch die Breite der Brückenordnung **24** bestimmt ist und im wesentlichen dieser Breite entspricht.

[0030] In den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** ist die Brückenordnung **24** nur schematisch angedeutet. Details der Brückenordnung sind in **Fig. 3** zu erkennen. **Fig. 3** zeigt zwar einen Türverschluss gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die erste und die zweite Ausführungsform unterscheiden sich jedoch nicht in der Ausgestaltung der Brückenordnung **24**. Wie in **Fig. 3** zu erkennen, ist die Brückenordnung **24** zweiteilig ausgebildet. Ein erstes Teil **24a** der Brückenordnung **24** ist dabei mit dem ersten Schließarm **14a** (genauer gesagt mit dem freien Armabschnitt **16a** des ersten Schließarms **14a**) unlösbar verbunden. Das zweite Teil **24b** ist hingegen mit dem zweiten Schließarm **14b** (genauer gesagt mit dem freien Armabschnitt **16b** des zweiten Schließarms **14b**) unlösbar verbunden. Die beiden Brückenteile **24a**, **24b** sind miteinander in Eingriff. Dieser Eingriff wird dadurch erreicht, dass sich beide Brückenteile **24a**, **24b** zumindest nahezu parallel zueinander zwischen den Schließarmen **14a**, **14b** erstrecken und quer zu ihrer Erstreckungsrichtung an ihrem jeweiligen Ende Vorsprünge aufweisen. Ein solcher Vorsprung **24c** ist in **Figur 3** für das Brückenteil **24a**, das mit dem ersten Schließarm **14a** verbunden ist, gezeigt. Einen ebensolchen Vorsprung weist jedoch auch das Brückenteil **24b** auf. Die freien Armabschnitte **16a**, **16b** werden durch die Kraft der Druckfeder **22** auseinander gedrückt. Die freien Armabschnitte **16a**, **16b** können sich jedoch nicht weiter voneinander entfernen als durch die Breite der Brückenordnung **24** vorgegeben ist. Dies liegt daran, dass der Vorsprung **24c** des ersten Brückenteils **24a** derart in das zweite Brückenteil **24b** eingreift, dass der Vorsprung **24c** gegen eine Seite des zweiten Brückenteils **24b** entgegen der Kraft der Druckfeder **22** drückt und somit den freien Armabschnitt **16a** an dem zweiten freien Armabschnitt **16b** verankert. Auf gleiche Weise greift der nicht gezeigte Vorsprung des zweiten Brückenteils **24b** in das erste Brückenteil **24a** ein. Durch das gegenseitige Eingreifen der Brückenteile **24a**, **24b** ineinander, halten sich die freien Armabschnitte quasi aneinander fest und können nicht weiter als ihr Ruheabstand durch die Kraft der Druckfeder **22** auseinandergedrückt werden.

[0031] Die freien Armabschnitte **16a**, **16b** weisen jeweils eine Ausnehmung **26a**, **26b** auf, in welche

die Brückenteile **24a**, **24b** eintauchen können, wenn die Armabschnitte **16a**, **16b** entgegen der Kraft der Druckfeder **22** zusammengedrückt werden. Genauer gesagt fährt bei einem Zusammendrücken der Armabschnitte **16a**, **16b** das mit dem ersten freien Armabschnitt **16a** verbundene Brückenteil **24a** in die in dem zweiten freien Armabschnitt **16b** geformte Ausnehmung **26b** ein. Ebenso fährt bei einem Zusammendrücken der Armabschnitte **16a**, **16b** das mit dem zweiten freien Armabschnitt **16b** verbundene zweite Brückenteil **24b** in die in dem ersten freien Armabschnitt **16a** geformte Ausnehmung **26a** ein. In **Fig. 3** sind die Ausnehmungen **26a**, **26b** als Öffnungen gezeigt, welche die zugehörigen Armabschnitte **16a**, **16b** vollständig durchdringen. Keine der in den Figuren gezeigten Ausführungsformen ist jedoch hierauf beschränkt. Es ist ebenso möglich die Ausnehmungen **26a**, **26b** nicht als vollständige, zu beiden Seiten des entsprechenden Armabschnitts geöffnete Öffnungen auszuformen, sondern eine Öffnung nur zu den Innenseiten (die entgegen der Kraft der Druckfeder **22** zeigenden Seiten) des jeweiligen Armabschnitts vorzusehen, so dass sich die Öffnungen der Ausnehmungen **26a**, **26b** gegenüberliegen. Die Außenseiten (die in Richtung der Kraft der Druckfeder **22** zeigenden Seiten) können in diesem Fall geschlossen sein. Auch diese alternative Ausgestaltung ermöglicht ein zumindest teilweises Einfahren der Brückenteile **24a**, **24b** in die gegenüberliegende Ausnehmung **26a**, **26b**.

[0032] Der Türverschluss gemäß der ersten Ausführungsform soll nun wieder in Bezug auf **Fig. 2a** und **Fig. 2b** beschrieben werden. Gemäß der in **Fig. 2a** gezeigten Ausführungsform kann jeder der Schließarme **14a**, **14b** unabhängig von dem anderen Schließarm **14a**, **14b** nach innen ausgelenkt werden. Durch das Auslenken nach innen wird der Abstand, den die Schließarme **14a**, **14b** voneinander haben, verkleinert.

[0033] Die Außenseiten der Schließarme **14a**, **14b** liegen in ihrer Ruhestellung nicht unmittelbar an der Innenwand des Gehäuses **12** an. Dies ist in den **Fig. 7a** und **Fig. 7b** am deutlichsten zu erkennen, gilt jedoch ebenso für die erste Ausführungsform gemäß Figuren 1a bis 2b und die zweite Ausführungsform gemäß **Fig. 3**. Zwischen der Innenwand des Gehäuses **12** und der Außenseite des zweiten Schließarms **14b** befindet sich ein Spalt **28b** (siehe **Fig. 7b**). Ein ebenso gestalteter Spalt (nicht gezeigt) befindet sich entsprechend zwischen dem ersten Schließarm **14a** und der gegenüberliegenden Innenwand des Gehäuses **12**. Auf Grund des Spalts auf beiden Seiten können die durch die Brückenordnung **24** verbundenen Schließarme **14a**, **14b** gemeinsam bewegt werden. Diese gemeinsame Bewegung kann sowohl in Richtung des Spalts **28b** als in Richtung des nicht gezeigten Spalts erfolgen, wobei beide Schließarme **14a**, **14b** ihren konstanten Ruheabstand voneinander

behalten. Diese minimale Bewegung der Schließarme **14a**, **14b** miteinander kann als ein Bewegungsspiel bezüglich des Gehäuses **12** bezeichnet werden.

[0034] Schließlich weisen, wie in **Fig. 2a** zu erkennen, die beiden Schließarme **14a**, **14b** an ihrem freien Ende (dem Ende, an dem sie nicht um das Lager **18a**, **18b** drehbar gelagert sind), jeweils eine Rolle **20a**, **20b** auf.

[0035] Die Schalteinheit **30** weist, wie in **Fig. 2a** und **Fig. 2b** zu erkennen, ein auf die freien Armabschnitte **16a**, **16b** der Schließarme **14a**, **14b** abgestimmtes Schließmaul **32** auf. Das Schließmaul **32** umfasst zwei auf die freien Armabschnitte **16a**, **16b** abgestimmte Auslenkflächen **34a**, **34b**. In einem Endabschnitt des Schließmauls befinden sich zwei Ausformungen **36a**, **36b**, die der Form der freien Enden der Armabschnitte **16a**, **16b** derart entsprechen, dass die die Rollen **20a**, **20b** tragenden freien Enden in den Ausformungen **36a**, **36b** aufgenommen werden können.

[0036] Wird die Tür **3** relativ zu dem Gerätegehäuse **1** bewegt und geschlossen, tauchen die freien Armabschnitte **16a**, **16b** in das Schließmaul **32** ein. Beim Schließen der Tür **3** bewegen sich die Schalteinheit **30** und die Schließeinheit **10** relativ zueinander aufeinander zu. Nahe dem Ende des Schließvorgangs tauchen die Armabschnitte **16a**, **16b** in das Schließmaul **32** ein und gleiten mit ihren Rollen **20a**, **20b** an den zugehörigen Auslenkflächen **34a**, **34b** entlang. Wie in **Fig. 2a** zu sehen, laufen die Auslenkflächen trichterartig aufeinander zu und verengen dadurch die Öffnung des Schließmauls **32**. Entsprechend der Verengung werden die freien Armabschnitte **16a**, **16b** entgegen der Kraft der Druckfeder **22** zunehmend zusammengedrückt bis die Stelle maximaler Verengung in dem Schließmaul **32** erreicht ist. Überschreiten die freien Armabschnitte **16a**, **16b** beim weiteren Eintauchen die entsprechende Stelle maximaler Verengung (und damit ihre maximale Auslenkung relativ zueinander entgegen der Federkraft), verbreitert sich das Schließmaul **32** in dem Endabschnitt des Schließmauls **32**. Da bei Eintritt in den Endabschnitt keine Kraft mehr durch die Auslenkflächen **34a**, **34b** auf die Armabschnitte **16a**, **16b** wirkt, werden die freien Armabschnitte **16a**, **16b** jeweils in Richtung der Federkraft in Richtung auf ihre Ruhestellung zurückgelenkt. Je nach Breite und Form des Endabschnitts können die freien Armabschnitte **16a**, **16b** der Schließarme **14a**, **14b** dabei in ihre Ruhestellung zurückkehren, können jedoch auch in eine Zwischenstellung gelangen, in der ihr Abstand voneinander kleiner ist als der Ruheabstand.

[0037] Beim Schließen der Tür **3** tauchen die Armabschnitte **16a**, **16b** weiter in den Endabschnitt ein, bis die Endposition erreicht ist. In dieser Endposition befinden sich die die Rollen **20a**, **20b** tragenden frei-

en Enden der Armabschnitte **16a**, **16b** in den Ausformungen **36a**, **36b** und die Schließeinheit **10** und die Schalteinheit **30** gehen eine kraftschlüssige Verbindung miteinander ein. Entgegen der durch diesen Kraftschluss ausgeübten Kraft kann die Tür **3** wieder geöffnet werden, wenn die von außen ausgeübte Kraft die durch den Kraftschluss bewirkte entgegengerichtete Kraft übersteigt. Die erste Ausführungsform ist so abgestimmt, dass die zum Öffnen nötige Kraft bei ca. 50 N liegt.

[0038] Wird die Tür geöffnet, gleiten die Rollen **20a**, **20b** der Armabschnitte **16a**, **16b** an den ansteigenden Innenflächen der Ausformungen **36a**, **36b** entlang. Dadurch werden die Armabschnitte **16a**, **16b** zusammengedrückt bis sie die Stelle maximaler Verengung erreichen. Werden die Armabschnitte **16a**, **16b** weiter relativ zu dem Schließmaul **32** entgegen der Eintauchrichtung beim Schließen der Tür bewegt, gleiten die Rollen **20a**, **20b** an den Auslenkflächen **34a**, **34b** rückwärts entlang, und die Armabschnitte **16a**, **16b** werden wieder durch die Kraft der Druckfeder **22** auseinander gedrückt. Nach dem vollständigen Lösen der Schalteinheit **30** von der Schließeinheit **10**, kehren die Armabschnitte **16a**, **16b** in ihre Ruhestellung zurück.

[0039] Den (geschlossenen) Endzustand mit vollständig eingetauchten Armabschnitten **16a**, **16b** zeigt **Fig. 2b**. In dieser Darstellung gemäß **Fig. 2b** sind beispielhaft die freien Armabschnitte **16a**, **16b** wieder in ihre Ruhestellung zurückgekehrt, in der sie durch die Brückenordnung **24** gehalten werden. Dies ist jedoch nur als beispielhaft zu verstehen und der Endabschnitt, in den die Armabschnitte **16a**, **16b** eingetaucht sind, kann auch mit einer geringeren Breite geformt sein als die Breite der Brückenordnung **24**, so dass die Armabschnitte **16a**, **16b** in einem kleineren Abstand als dem Ruheabstand voneinander in dem Schließmaul **32** gehalten werden. In dem in **Fig. 2b** gezeigten Zustand sind die Schalteinheit **30** und die Schließeinheit **10** lösbar miteinander verbunden, indem sie eine zumindest teilweise kraftschlüssige Verbindung miteinander eingehen.

[0040] Wie aus **Fig. 2a** ersichtlich, weist die Schalteinheit **30** weiter ein Kontaktierungselement auf, das in **Figur 2a** beispielhaft als Kontaktierungsstift **38** ausgebildet ist. Ferner umfasst die Schalteinheit **30** einen beispielhaft als Mikroschalter **40** ausgebildeten Schalter, der auf einen beispielhaft als Rast 2,5 Anschluss ausgebildeten Anschluss wirkt.

[0041] Wie aus den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** erkennbar, drückt der erste Armabschnitt **16a** den Kontaktierungsstift **38** quer zu der Eintauchrichtung der Armabschnitte **16a**, **16b** nach unten. Dadurch löst der Kontaktierungsstift **38** den Mikroschalter **40** aus. Durch die Aktivierung des Mikroschalters **40** wird erkannt, dass die Tür **3** der Geschirrspülmaschine vollstän-

dig geschlossen wurde. Durch die Aktivierung des Mikroschalters **40** wird dann der Stromkreis in der Geschirrspülmaschine geschlossen und der Spülvorgang kann durchgeführt werden. Bei nicht vollständig geschlossener Tür ist dies nicht möglich. Alternativ ist es auch denkbar, dass der Mikroschalter **40** bei offener Tür aktiviert ist und das durch Verschieben des Kontaktierungsstifts **38** ausgelöste Deaktivieren des Mikroschalters **40** erkannt wird und angibt, dass die Tür **3** geschlossen wurde.

[0042] **Fig. 3** zeigt die Schließeinheit **10** des Türverschlusses gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei dieser zweiten Ausführungsform entspricht die Schalteinheit (nicht gezeigt) der in **Fig. 1a** bis **Fig. 2b** gezeigten Schalteinheit **30** der ersten Ausführungsform. Die Schließeinheit **10** gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich nur darin von der Schließeinheit **10** der ersten Ausführungsform, dass keine Rollen **20a**, **20b**, sondern Gleitflächen **20c** an den freien Enden der Armabschnitte **16a**, **16b** ausgebildet sind. Dadurch wird bei Eintauchen der Armabschnitte **16a**, **16b** in das Schließmaul **32** die Gleitreibung zwischen den Armabschnitten **16a**, **16b** und den Ablenkflächen **34a**, **34b** und damit der für den Einführvorgang erforderliche Kraftaufwand erhöht (verglichen mit der ersten Ausführungsform). Demgemäß ist auch in der Schließstellung die Gleitreibung bei der zweiten Ausführungsform erhöht, so dass eine höhere Kraft aufgewendet werden muss, um die Verbindung zwischen der Schalteinheit **30** und der Schließeinheit **10** zu lösen.

[0043] Die in **Fig. 4a** gezeigte Schließeinheit **10** des Türverschlusses gemäß einer dritten Ausführungsform unterscheidet sich von der Schließeinheit **10** der zweiten Ausführungsform dadurch, dass eine Zugfeder **22'** anstelle der Druckfeder **22** zwischen den Schließarmen **14a**, **14b** angeordnet ist und die Lager **18a'**, **18b'** der Schließarme **14a**, **14b** an anderen Stellen in Längsrichtung der Schließarme **14a**, **14b** angeordnet sind als die Lager **18a**, **18b**. Genauer gesagt, sind die Lager **18a'**, **18b'** nicht mehr an den Enden der Schließarme **14a**, **14b** angeordnet sondern befinden sich in Längsrichtung der Schließarme **14a**, **14b** ungefähr dort, wo in der zweiten Ausführungsform die Druckfeder **22** angeordnet war. Selbstverständlich sind die Positionen der Lager **18a'**, **18b'** in Längsrichtung der Schließarme **14a**, **14b** nur als beispielhaft zu verstehen, d.h. die Lager **18a'**, **18b'** können sich auch an anderen geeigneten Positionen befinden. Die Zugfeder **22'** befindet sich zwischen den in dem Gehäuse **12** angeordneten Enden der Schließarme **14a**, **14b**. Zudem weist, wie aus **Fig. 4b** ersichtlich, die Schließeinheit **10** gemäß der dritten Ausführungsform zwei als Blockierfinger **38a**, **38b** ausgebildete Blockierelemente auf, die sich aufeinander abstützen. Dadurch werden auch die Schließarme **14a**, **14b** aufeinander abgestützt.

[0044] Die Schließereinheit **10** gemäß der **Fig. 4a** und **Fig. 4b** kann mit der Schalteinheit **30** aus den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** verwendet werden. Wird nun die Tür **3** relativ zu dem Gerätegehäuse **1** bewegt und geschlossen, tauchen die freien Armabschnitte **16a**, **16b** der Schließereinheit **10** aus **Fig. 4a** und **Fig. 4b** in das Schließmaul **32** der Schalteinheit **30** aus den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** ein. Beim Schließen der Tür **3** bewegen sich die Schalteinheit **30** und die Schließereinheit **10** relativ zueinander aufeinander zu. Nahe dem Ende des Schließvorgangs tauchen die Armabschnitte **16a**, **16b** in das Schließmaul **32** ein und gleiten mit ihren freien Enden der Armabschnitte **16a**, **16b** an den zugehörigen Auslenkflächen **34a**, **34b** entlang. Da, wie in **Fig. 2a** zu sehen, die Auslenkflächen **34a**, **34b** trichterartig aufeinander zu laufen und dadurch die Öffnung des Schließmauls **32** verengen, werden die freien Armabschnitte **16a**, **16b** entgegen der Kraft der Zugfeder **22'** entsprechend der Verengung zunehmend zusammengedrückt bis die Stelle maximaler Verengung in dem Schließmaul **32** erreicht ist. Überschreiten die freien Armabschnitte **16a**, **16b** beim weiteren Eintauchen die entsprechende Stelle maximaler Verengung, verbreitert sich das Schließmaul **32** in dem Endabschnitt des Schließmauls **32**. Da bei Eintritt in den Endabschnitt keine Kraft mehr durch die Auslenkflächen **34a**, **34b** auf die Armabschnitte **16a**, **16b** wirkt, führt die Zugkraft der Zugfeder **22'** dazu, dass sich die freien Armabschnitte **16a**, **16b** jeweils in Richtung auf ihre Ruhestellung zurückgelenkt werden. Je nach Breite und Form des Endabschnitts können die freien Armabschnitte **16a**, **16b** der Schließarme **14a**, **14b** dabei in ihre Ruhestellung zurückkehren, können jedoch auch in eine Zwischenstellung gelangen, in der ihr Abstand voneinander kleiner ist als der Ruheabstand. Somit werden die freien Armabschnitte **16a**, **16b** jeweils entgegen der Richtung der Federkraft in Richtung auf ihre Ruhestellung zurückgelenkt.

[0045] Beim weiteren Schließen der Tür **3** tauchen die Armabschnitte **16a**, **16b** weiter in den Endabschnitt ein, bis die Endposition erreicht ist. In dieser Endposition befinden sich die freien Enden der Armabschnitte **16a**, **16b** in den Ausformungen **36a**, **36b** und die Schließereinheit **10** und die Schalteinheit **30** gehen eine kraftschlüssige Verbindung miteinander ein. Entgegen der durch diesen Kraftschluss ausgeübten Kraft kann die Tür **3** wieder geöffnet werden, wenn die von außen ausgeübte Kraft die durch den Kraftschluss bewirkte entgegenwirkende Kraft übersteigt. Auch die dritte Ausführungsform ist so abgestimmt, dass die zum Öffnen nötige Kraft bei ca. 50 Newton liegt.

[0046] Die **Fig. 5a** und **Fig. 5b** zeigen die Schließereinheit **10** gemäß einer vierten Ausführungsform. Diese vierte Ausführungsform entspricht der dritten Ausführungsform aus den Figuren **4a** und **4b** und weist zudem einen Deckel **40** auf. Wie in **Fig. 5b** zu erkennen,

ragt jeweils ein den Lagern **18a'**, **18b'** zugeordneter, an dem Deckel **40** geformter Vorsprung in die Lagerstellen hinein. Dies bewirkt eine erhöhte und verbesserte Fixierung der Lagerstellen.

[0047] **Fig. 6** zeigt einen Türverschluss gemäß einer fünften Ausführungsform. Bei der fünften Ausführungsform wird das in Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 5b** beschriebene Funktionsprinzip umgekehrt. Das in Bezug auf die zuvor beschriebenen Ausführungsformen dargelegte Funktionsprinzip beruht darauf, dass zunächst die freien Armabschnitte **16a**, **16b** der Schließarme **14a**, **14b** beabstandet zueinander in einer relativen Ruhestellung durch die quer wirkende Kraft der Feder **22**, **22'** gehalten werden. Bei Eintauchen der freien Armabschnitte **16a**, **16b** in das Schließmaul **32** werden die freien Armabschnitte **16a**, **16b** zusammengedrückt und schließlich wieder in Richtung der Ruhestellung auseinandergedrückt. Gemäß der fünften Ausführungsform aus **Fig. 6**, wird dieses Funktionsprinzip umgekehrt, indem die freien Armabschnitte **16a'**, **16b'** durch eine Zugfeder **22''** in einer Ruhestellung gehalten werden. In der in **Fig. 6** gezeigten beispielhaften Ruhestellung sind die freien Armabschnitte **16a'**, **16b'** beabstandet voneinander. Es ist jedoch auch denkbar, dass die freien Armabschnitte **16a**, **16b** (in der Ruhestellung) vollständig zusammengedrückt sind. Bei Eintauchen in das Schließmaul **32** wirken die freien Armabschnitte **16a'**, **16b'** derart mit kegelartig angeordneten Auslenkflächen **34a'**, **34b'** zusammen, dass die freien Armabschnitte **16a'**, **16b'** entgegen der Kraft der Zugfeder **22''** auseinander gedrückt werden. Nach dem weiteren Eintauchen in das Schließmaul **32** werden die freien Armabschnitte **16a'**, **16b'** durch die Kraft der Zugfeder **22''** wieder zusammengedrückt und greifen in Ausformungen **36a'**, **36b'** ein, um einen Formschluss zu bilden. Wie aus **Fig. 6** ersichtlich, formen die Auslenkflächen **34a'**, **34b'** mitsamt der Ausformungen **36a'**, **36b'** ein pilzartiges Gebilde. Die Eingriffe der freien Ende der Armabschnitte **16a'**, **16b'** sind nach innen gerichtet und auf die Ausformungen **36a'**, **36b'** abgestimmt.

[0048] Die in **Fig. 7a** und **Fig. 7b** gezeigte Schließereinheit **10** des Türverschlusses gemäß einer sechsten Ausführungsform unterscheidet sich von der Schließereinheit **10** der ersten Ausführungsform dadurch, dass ein Blockierelement **26** zwischen den Schließarmen **14a**, **14b** angeordnet ist, welches über ein Handbetätigungselement **24** verstellbar werden kann. Das Blockierelement **26** ist in seiner in der **Fig. 7b** gezeigten ersten Stellung derart positioniert, dass es die relative Auslenkung der Armabschnitte **16a**, **16b** der Schließarme **14a**, **14b** weitestgehend freigibt, d.h. die freien Armabschnitte können weitestgehend unbeeinflusst von dem Blockierelement **26** ausgelenkt werden. Das Blockierelement **26** wird entgegen der Kraft einer in Richtung der Erstreckungsrichtung der Schließarme **14a**, **14b** wirkenden zwei-

ten Druckfeder **27** in der ersten Stellung gehalten, indem eine Nase **25** des Handbetätigungselements **24** sich an der Außenwand des Gehäuses **12** entgegen der Kraft der zweiten Druckfeder **27** abstützt. Durch Betätigen des Handbetätigungselements **24** derart, dass die Nase **25** von der Außenwand des Gehäuses **12** gelöst wird, werden das Handbetätigungselement **24** und das damit verbundene Blockierelement **26** durch die Kraft der zweiten Druckfeder **27** in Richtung der Eintauchrichtung der freien Armabschnitte **16a**, **16b** gedrückt und das Blockierelement gelangt damit in eine zweite Stellung. Die Bewegung des Handbetätigungselements wird mit Hilfe einer Führung **24a** geführt.

[0049] In seiner zweiten Stellung ist die relative Auslenkbarkeit der Armabschnitte **16a**, **16b** nahezu blockiert. Dies wird dadurch erreicht, dass das Blockierelement **26** sich näher an den freien Enden der Armabschnitte **16a**, **16b** befindet und dadurch den aktiven Hebelarm der Armabschnitte **16a**, **16b** verkürzt. Eine Bewegung der Armabschnitte **16a**, **16b** kann dann bei vollständig steifen Schließarmen **14a**, **14b** völlig unterbunden werden. Sind die Schließarme **14a**, **14b** nicht vollständig steif sondern flexibel, kann eine leichte Auslenkung der Armabschnitte **16a**, **16b** aufgrund der Eigenflexibilität gegeben sein.

[0050] Ist das Blockierelement in seiner zweiten Stellung (Blockierstellung), wird sowohl das Eintauchen der Armabschnitte **16a**, **16b** der Schließarme **14a**, **14b** in das Schließmaul **32** als auch das Lösen derselben aus dem Schließmaul **32** erschwert.

[0051] Mit Hilfe des Blockierelements **26** kann folgende Funktionalität erreicht werden. Zunächst ist bei geöffneter Tür **3** das Blockierelement **26** in seiner ersten Stellung, in der die Auslenkung der freien Armabschnitte **16a**, **16b** der Schließarme erleichtert ist. In dieser Stellung werden beim Schließen der Tür **3** zunächst die Armabschnitte **16a**, **16b** der Schließarme **14a**, **14b** während des Eintauchens in das Schließmaul **32** zusammengedrückt und schließlich wieder in Richtung der Kraft der Druckfeder **22** auseinander gedrückt, um die Verbindung mit der Schalteinheit **30** einzugehen. Nach Schließen der Tür **3** steht das Handbetätigungselement **24** nach außen von der Tür **3** vor und ist für einen Benutzer frei von außen zugänglich und kann von diesem betätigt werden. Durch Betätigen des Handbetätigungselements **24** wird das Blockierelement **26** durch die Kraft der zweiten Druckfeder **27** in Richtung der freien Enden der Armabschnitte **16a**, **16b** verschoben und blockiert dadurch (durch Verkürzung des aktiven Hebelarms der freien auslenkbaren Armabschnitte **16a**, **16b**) die Bewegung der Armabschnitte **16a**, **16b** aufeinander zu. Dadurch ist das Lösen der Armabschnitte aus den Ausformungen **36a**, **36b** und damit das Öffnen der Tür **3** erschwert. Die sechste Ausführungsform ist so abgestimmt, dass nun für das Öffnen der Tür

3 bei aktiviertem Blockierelement **26** (d.h. das Blockierelement befindet sich in seiner zweiten Stellung, der Blockierstellung) eine Kraft von ca. 100 N nötig ist. Eine solche Kraft kann für gewöhnlich zwar von einem erwachsenen Menschen, jedoch nicht von einem Kind aufgebracht werden. Der erhöhte Kraftaufwand beruht darauf, dass die Auslenkbarkeit der freien Armabschnitte in diesem Zustand fast ausschließlich (wenn gegeben) auf der Eigenflexibilität der Schließarme **14a**, **14b** beruht. Der erhöhte Kraftaufwand verhindert, dass während eines Spülvorganges ein Kind Zugang zu dem Spülraum erhält. Jedoch spürt auch ein erwachsener Mensch, dass ein höherer Kraftaufwand nötig ist und kann daraus schließen, dass das Blockierelement **26** in seinem Blockierzustand ist. Um diese Blockierung zu lösen kann der Erwachsene einfach das Handbetätigungselement **24** entgegen der Kraft der zweiten Feder **27** bewegen und dadurch die freien Armabschnitte **16a**, **16b** wieder freigeben.

[0052] Die Fig. **8a** bis Fig. **8e** zeigen eine Schließereinheit **10** des Türverschlusses gemäß einer siebten Ausführungsform. Bei dieser siebten Ausführungsform ist eine Gewindestange **42** mit gegenläufigem Rechts-/Linksgewinde **44** durch die Schließarme **14a**, **14b** quer zu der Längsrichtung der Schließarme **14a**, **14b** eingeschoben. Wie in Fig. **8c** zu erkennen, ist die Gewindestange **42** mit einer beispielhaft als Elektromotor **50** ausgebildeten Antriebseinheit zum Antrieb der Gewindestange **42** verbunden. Ferner befinden sich zwei drehfest auf der Gewindestange **42** angeordnete Kulissensteine **46a**, **46b** in dem Gehäuse **12**. Im Falle der Verwendung einer Druckfeder **22** sind die Kulissensteine **46a**, **46b** außerhalb der Außenflächen der Schließarme **14a**, **14b** angeordnet. Die Druckfeder **22** umgibt das Gewinde **44** der Gewindestange **42**. Ferner ist in Fig. **8c** schematisch eine Steuereinheit **52** angedeutet. Die Steuereinheit **52** kann beispielsweise eine für die Steuerung der Geschirrspülmaschine verantwortliche Steuereinheit sein. Auch kann die Steuereinheit **52** in dem Türverschluss vorgesehen sein oder mit diesem verbunden sein und Anweisungen von der Steuereinheit der Geschirrspülmaschine erhalten. Die Steuereinheit **52** ist mit dem Elektromotor **50** derart verbunden, dass sie dem Elektromotor **50** Anweisungen übermitteln kann. Diese Anweisungen können die Dauer der Drehung des Elektromotors **50**, die Geschwindigkeit der Drehung, die Anzahl der Drehungen sowie den Startzeitpunkt und den Endzeitpunkt der Drehung und ähnliche Parameter enthalten. Ferner ist in Fig. **8c** eine Druckfeder **56** angedeutet, die wiederum mit einem Auswurfstift **54** verbunden ist. Die Feder **56** ist in ihrer Ausgangsstellung entgegen ihrer in Richtung der Erstreckungsrichtung der Schließarme **14a**, **14b** wirkenden Federkraft vorgespannt.

[0053] Wird nun von der Steuereinheit **52** detektiert, dass der Spülvorgang abgeschlossen ist und

der Trocknungsvorgang eingeleitet werden soll, aktiviert die Steuereinheit **52** den Elektromotor **50**, welcher daraufhin eine Drehung der Gewindestange **42** bewirkt. Durch die Drehung der Gewindestange **42** werden die drehfest auf der Gewindestange **42** angeordneten Kulissensteine **46a**, **46b** nicht nur mit der Gewindestange **42** mitgedreht, sondern auch auf die Druckfeder **22** zu bewegt. Durch die Bewegung der Kulissensteine **46a**, **46b** werden die Schließarme **14a**, **14b** entgegen der Kraft der Druckfeder **22** zusammengedrückt bis sich die freien Armabschnitte **16a**, **16b** in einer Endposition befinden. Diese Endposition ist beispielhaft in **Fig. 8e** dargestellt. Wie aus **Fig. 8e** zu erkennen, sind in der Endposition die freien Armabschnitte **16a**, **16b** an ihren freien Enden vollständig zusammengedrückt. Ist die Endposition erreicht, wird der Elektromotor **50** von der Steuereinheit abgeschaltet. Wie aus **Fig. 8e** in Kombination mit **Fig. 2b** zu erkennen, befinden sich in der Endposition die freien Enden der freien Armabschnitte **16a**, **16b** nicht mehr in den Ausformungen **36a**, **36b** sondern haben sich quer zur Erstreckungsrichtung der Schließarme **14a**, **14b** nach innen bewegt, von den Ausformungen entfernt und bilden damit keinen Kraftschluss mehr mit den Ausformungen **36a**, **36b**. Somit ist ein Öffnen der Tür mit minimalem Kraftaufwand möglich.

[0054] Um ein automatisches Öffnen der Tür zu gewährleisten, kann ferner der Auswurfsstift **54** vorgesehen sein, welcher die Tür in Erstreckungsrichtung der Schließarme und zwar in Öffnungsrichtung der Tür leicht aufdrücken kann. Der Auswurfsstift **54** befindet sich vor dem Abschluss des Spülvorgangs in einer Ausgangsstellung, in der die Druckfeder **56** vorgespannt ist. Instruiert die Steuereinheit **52** die Entspannung der Feder **56** (weil z.B. der Spülvorgang abgeschlossen ist und auch die freien Armabschnitte **16a**, **16b** ausreichend zusammengedrückt wurden), bewirkt die Entspannung der Feder **56** eine Bewegung des Auswurfsstifts **54** in Erstreckungsrichtung der Schließarme **14a**, **14b**. Durch diese Bewegung und das damit verbundene Drücken des Auswurfsstifts **54** gegen die Tür, wird die Tür zumindest leicht aufgedrückt. Dadurch kann bei Beginn des Trocknungsvorgangs die Tür automatisch, selbst wenn auch nur minimal, geöffnet werden und der Trocknungsvorgang kann effizienter durchgeführt werden. Anstelle des vollständigen Zusammendrückens der freien Armabschnitte **16a**, **16b**, kann auch eine Komfortöffnungsfunktion der Geschirrspülmaschine dadurch erreicht werden, dass die Steuereinheit **52** nur eine geringere Drehung des Elektromotors **50** anweist. Die geringere Drehung des Elektromotors **50** bewirkt ein geringeres Zusammendrücken der freien Armabschnitte **16a**, **16b**. In dieser Stellung ist bei Öffnen der Tür noch ein leichter Kontakt der freien Armabschnitte **16a**, **16b** mit den Innenflächen des Schließmauls **32** vorhanden. Allerdings ist die Reibung verglichen mit der normalen Stellung der

Schließarme **14a**, **14b** deutlich verringert, so dass ein leichteres Öffnen der Tür mit geringerem Kraftaufwand ermöglicht wird.

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine mit einem Gerätegehäuse (1), einer Tür (3) und einem Türverschluss, wobei der Türverschluss umfasst:

- ein Verschlussgehäuse (12),
- ein Paar in dem Verschlussgehäuse (12) gehaltenen, aus diesem hervorstehender Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b'), deren aus dem Verschlussgehäuse (12) herausstehende freie Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') entgegen der Kraft einer Rückstellfederanordnung (22, 22', 22'') relativ zueinander aus einer relativen Ruhestellung in einer relativen ersten Auslenkrichtung auslenkbar sind,
- ein Schließmaul (32), in welches die freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') beim Schließen der Tür (3) eintauchen, wobei an dem Schließmaul (32) Auslenkflächen (34a, 34b, 34a', 34b') angeordnet sind, auf welche die freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') beim Eintauchen in das Schließmaul (32) treffen und welche eine relative Auslenkung der freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') entgegen der Rückstellwirkung der Rückstellfederanordnung (22, 22', 22'') bewirken, wobei die freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') bei weiterem Eintauchen eine Stelle in dem Schließmaul (32) erreichen, an der sie maximal relativ zueinander entgegen der Rückstellwirkung der Rückstellfederanordnung (22, 22', 22'') ausgelenkt sind, und sich nach Überschreiten dieser Stelle an den Auslenkflächen (34a, 34b, 34a', 34b') vorbeibewegen und dabei eine wenigstens teilweise Rückstellung in Richtung auf ihre relative Ruhestellung erfahren, wobei das Verschlussgehäuse (12) mit den Schließarmen (14a, 14b, 14a', 14b') an dem Gerätegehäuse (1) angeordnet ist und das Schließmaul (32) an der Tür (3) angeordnet ist, wobei das Schließmaul (32) derart versenkt in der Tür (3) angeordnet ist, dass die Stelle maximaler Auslenkung der freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') im Abstand hinter der Türoberfläche liegt.

2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, wobei die Auslenkbarkeit der freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') wenigstens teilweise auf einer Eigenflexibilität der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') beruht.

3. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Auslenkbarkeit der freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') wenigstens teilweise auf einer beweglichen, beispielsweise schwenkbaren, Lagerung der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') in dem Verschlussgehäuse (12) beruht.

4. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') rollend gelagerte Wälzkörper (20a, 20b) tragen, welche einen Rollkontakt der freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') mit den Auslenkflächen (34a, 34b, 34a', 34b') gewährleisten.

5. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die freien Armabschnitte (16a, 16b) der Schließarme (14a, 14b) aus ihrer relativen Ruhestellung aufeinander zu auslenkbar sind und die Auslenkflächen (34a, 34b) des Schließmauls (32) trichterartig aufeinander zu laufen.

6. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 5, wobei die Rückstellfederanordnung (22, 22', 22'') eine Schraubendruckfeder (22) oder eine Schraubenzugfeder (22') umfasst.

7. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die freien Armabschnitte (16a', 16b') der Schließarme (14a', 14b') aus ihrer relativen Ruhestellung voneinander weg auslenkbar sind und die Auslenkflächen (34a', 34b') des Schließmauls (32) kegel- oder pyramidenartig voneinander weg laufen.

8. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 7, wobei die Rückstellfederanordnung (22, 22', 22'') eine Schraubenzugfeder (22'') umfasst.

9. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Ruhestellung der gegenseitige Abstand der freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') durch eine an beiden Schließarmen (14a, 14b, 14a', 14b') angreifende Verbindungsbrückenanordnung (24) bestimmt ist, welche die freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') in ihrer Ruhestellung gegen eine relative Bewegung in einer zur ersten relativen Auslenkrichtung entgegengesetzten zweiten relativen Auslenkrichtung blockiert.

10. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 9, wobei in der Ruhestellung die freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') in einer der zweiten relativen Auslenkrichtung entsprechenden Bewegungsrichtung Bewegungsspiel gegenüber dem Verschlussgehäuse (12) besitzen.

11. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend ein relativ zu dem Verschlussgehäuse (12) zwischen einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung verstellbares, zur Handbetätigung ausgestaltetes Steuerelement (26), das in seiner ersten Stellung eine erleichterte relative Auslenkung der Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') in der ersten relativen Auslenkrichtung und in seiner zweiten Stellung

eine gegenüber der ersten Stellung des Steuerelements (26) zumindest erschwerte relative Auslenkung der Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') in der ersten relativen Auslenkrichtung gewährleistet.

12. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 11, wobei das Steuerelement (26) bei geschlossener Tür (3) von seiner ersten Stellung in seine zweite Stellung verstellbar ist und umgekehrt.

13. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 11 oder 12, wobei das Steuerelement (26) in seiner ersten Stellung eine Verschwenkung der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') ermöglicht und in seiner zweiten Stellung die Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') gegen Verschwenkung blockiert.

14. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend ein Kontaktierungselement (38), das durch einen der freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') auslösbar ist, um dadurch einen in dem Türverschluss angeordneten Schalter (40) zu betätigen.

15. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Öffnungseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine durch eine Antriebseinheit (50), beispielsweise einen Elektromotor, bewirkte rotatorische Bewegung in eine auf die Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') wirkende translatorische Bewegung derart umzuwandeln, dass eine Auslenkung der freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') entgegen der Kraft der Rückstellfederanordnung (22, 22', 22'') relativ zueinander bewirkt wird.

16. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 15, wobei die Öffnungseinheit eine quer zu den Schließarmen (14a, 14b, 14a', 14b') durch die Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') verlaufende, mit Hilfe der Antriebseinheit (50) drehbare Gewindestange (42) umfasst, wobei drehfest auf der Gewindestange (42) angeordnete Kraftübertragungselemente (46a, 46b) durch Drehung der Gewindestange eine Auslenkung der freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') entgegen der Kraft der Rückstellfederanordnung (22, 22', 22'') relativ zueinander bewirken.

17. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 15 oder 16, wobei die Öffnungseinheit ein Öffnungselement (54) aufweist, das entgegen einer in Erstreckungsrichtung der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') wirkenden Federkraft einer Federanordnung (56) in einer Ausgangsstellung gehalten wird und bei Entspannung der Federanordnung (56) durch die Federkraft eine Bewegung in Richtung der Erstreckungsrichtung der Schließarme (14a, 14b, 14a', 14b') erfährt.

18. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bei ordnungsgemäßer

Einbausituation des Türverschlusses in der Spülmaschine die freien Armabschnitte (16a, 16b, 16a', 16b') vor dem Eintauchen in das Schließmaul (32) in Richtung einer Rückseite der Tür (3) und in Richtung des Schließmauls (32) gerichtet sind.

Es folgen 16 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

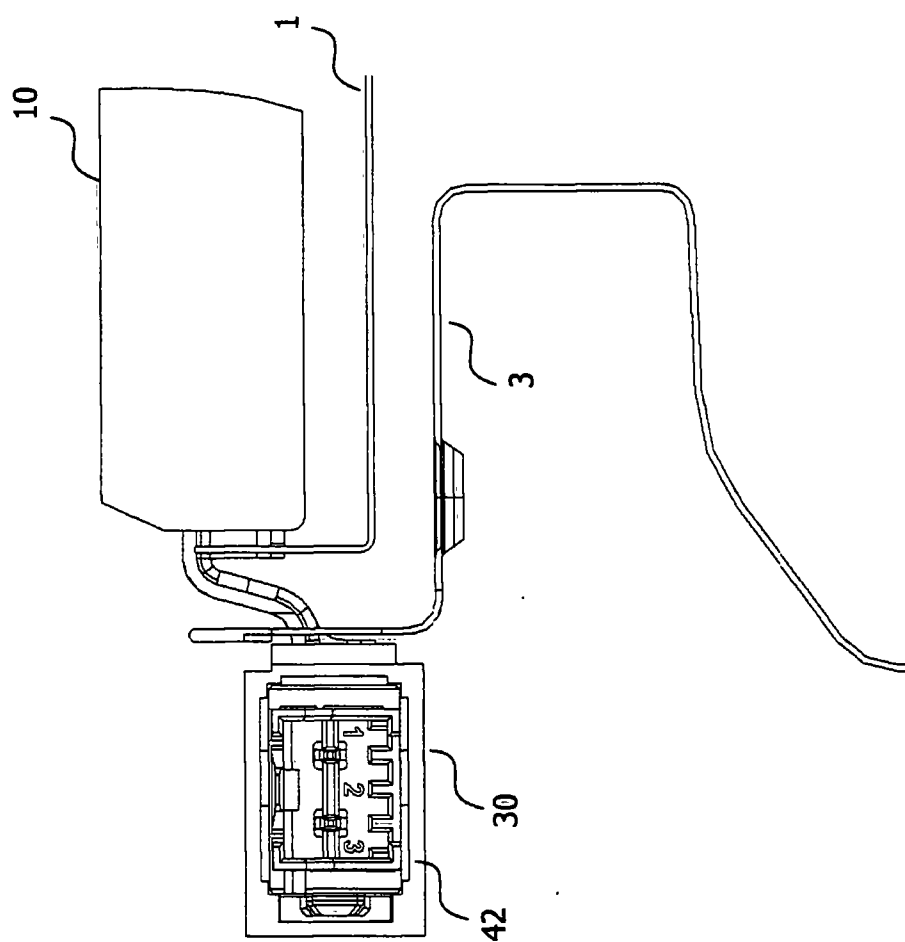


Fig. 1a

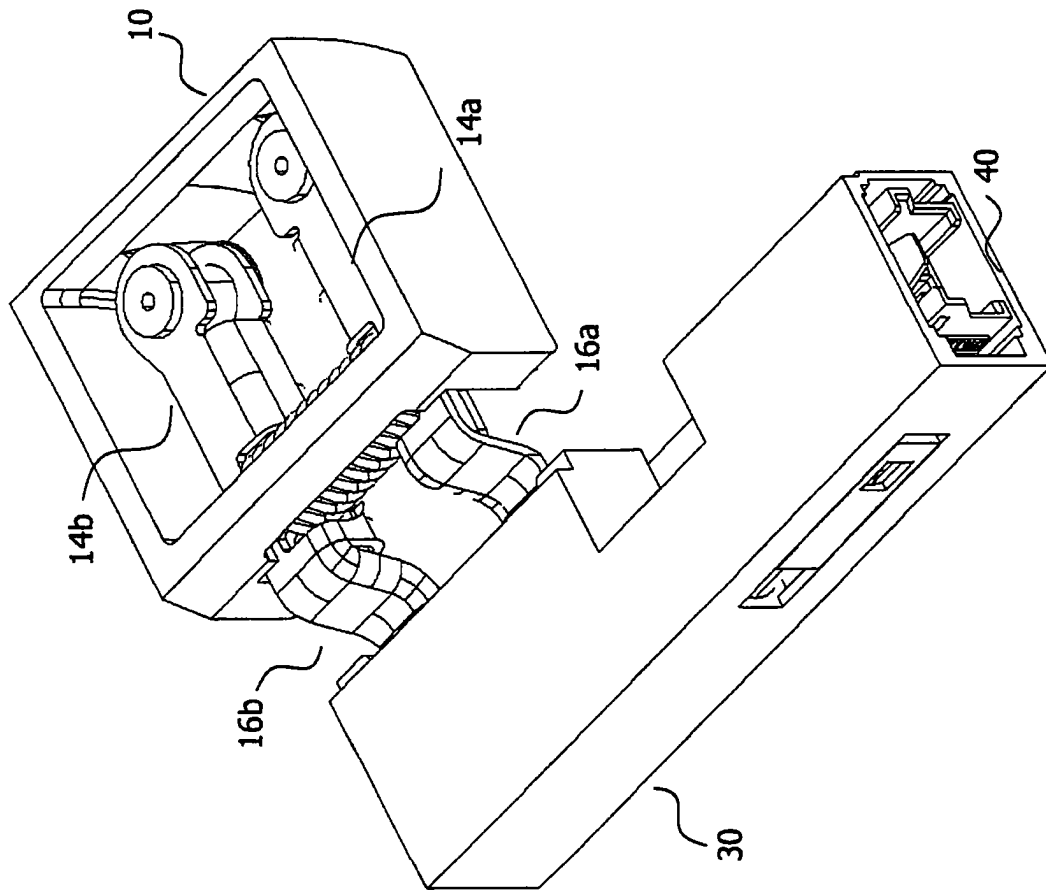


Fig. 1b

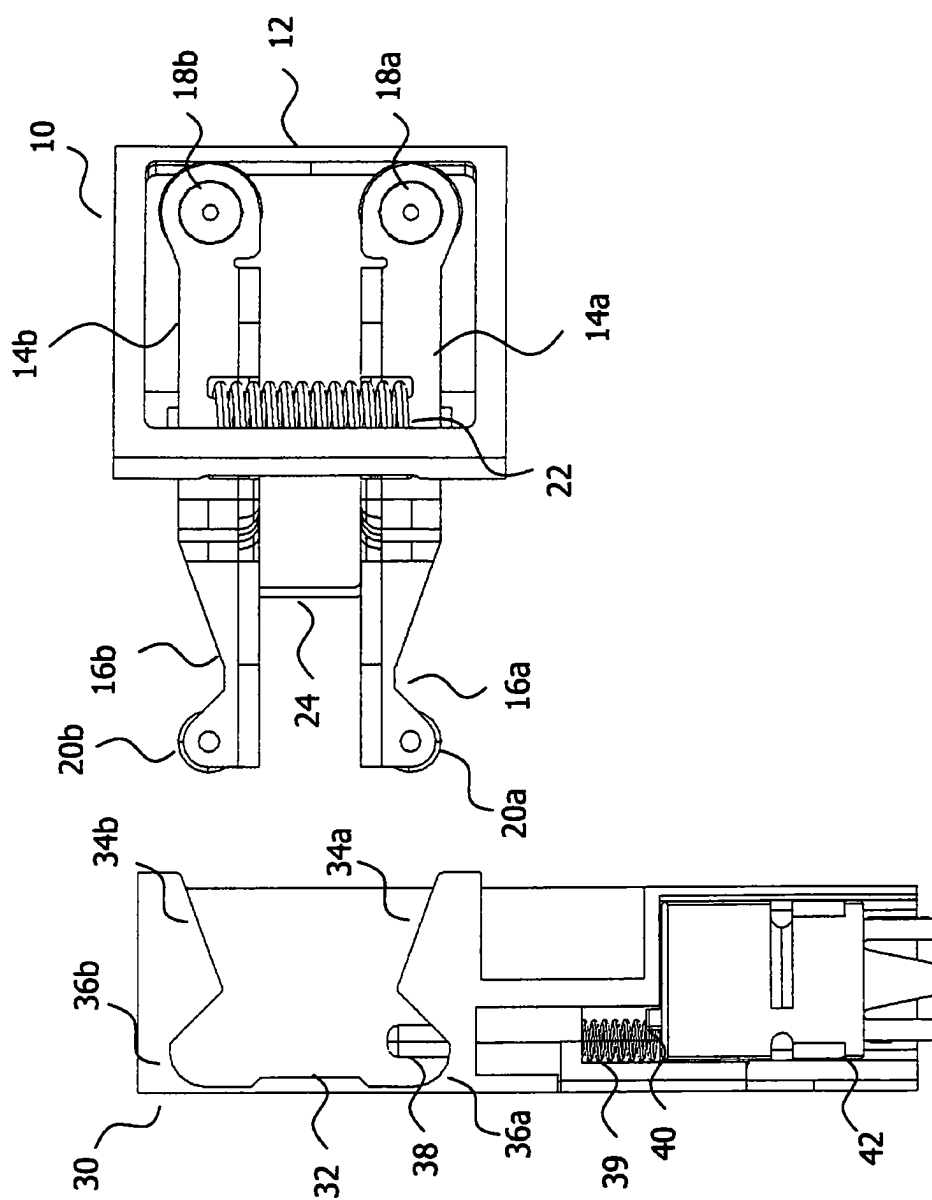


Fig. 2a

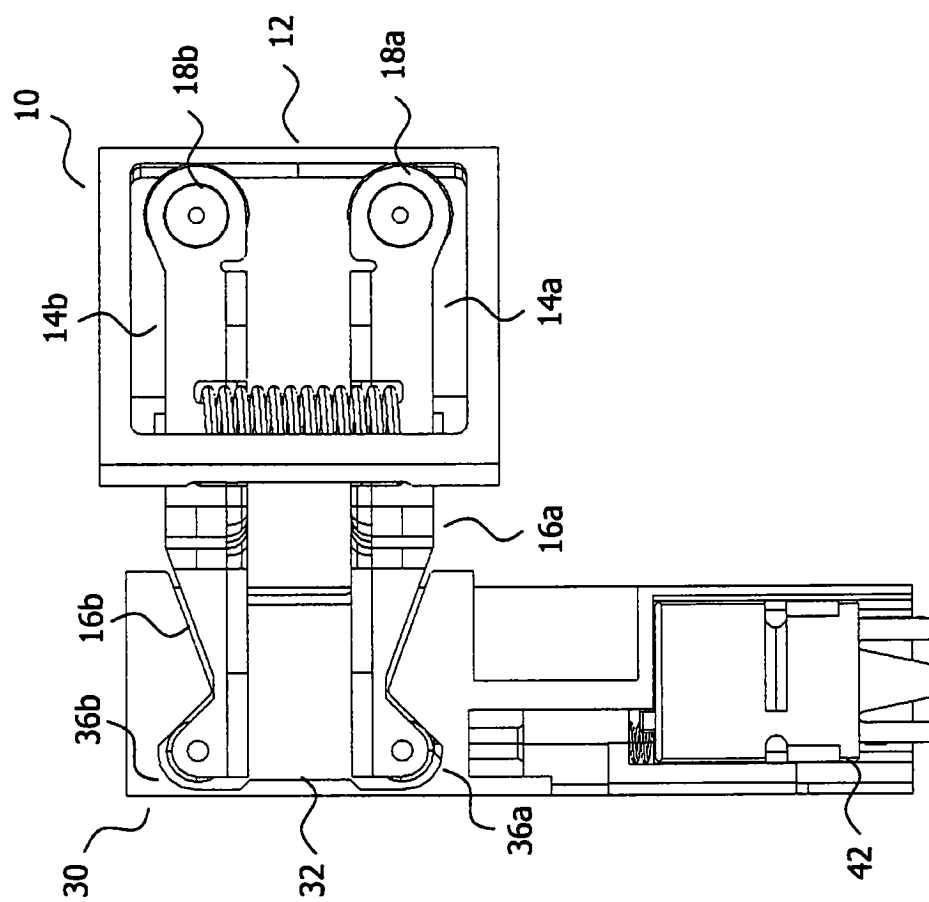


Fig. 2b

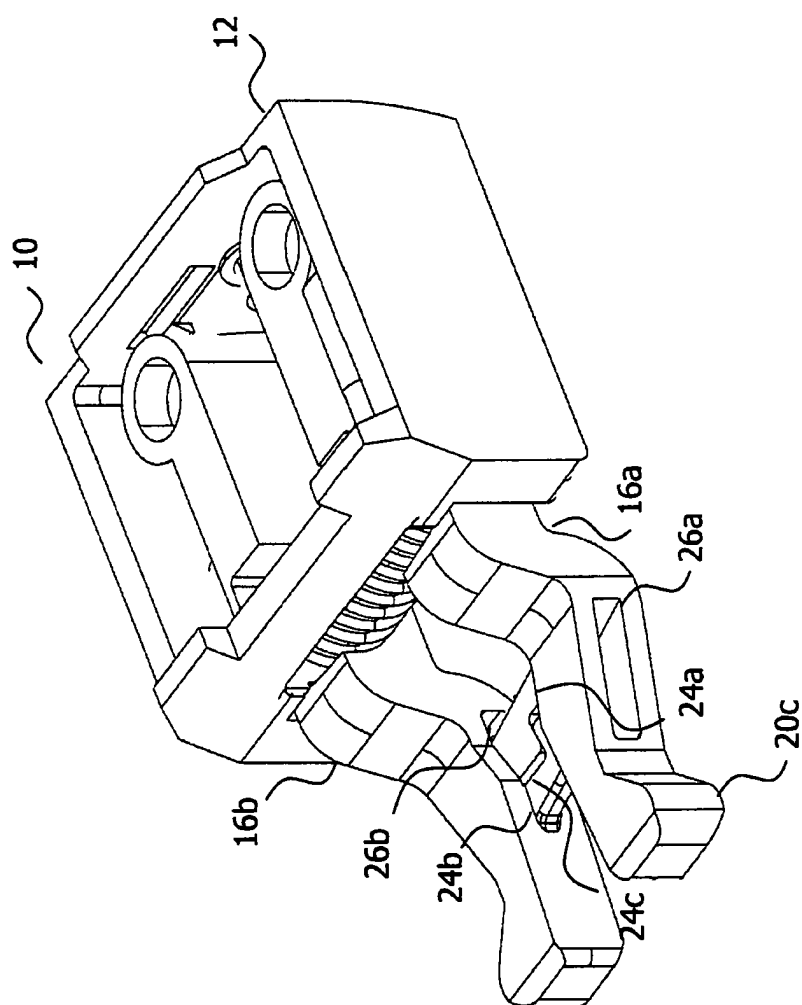


Fig. 3

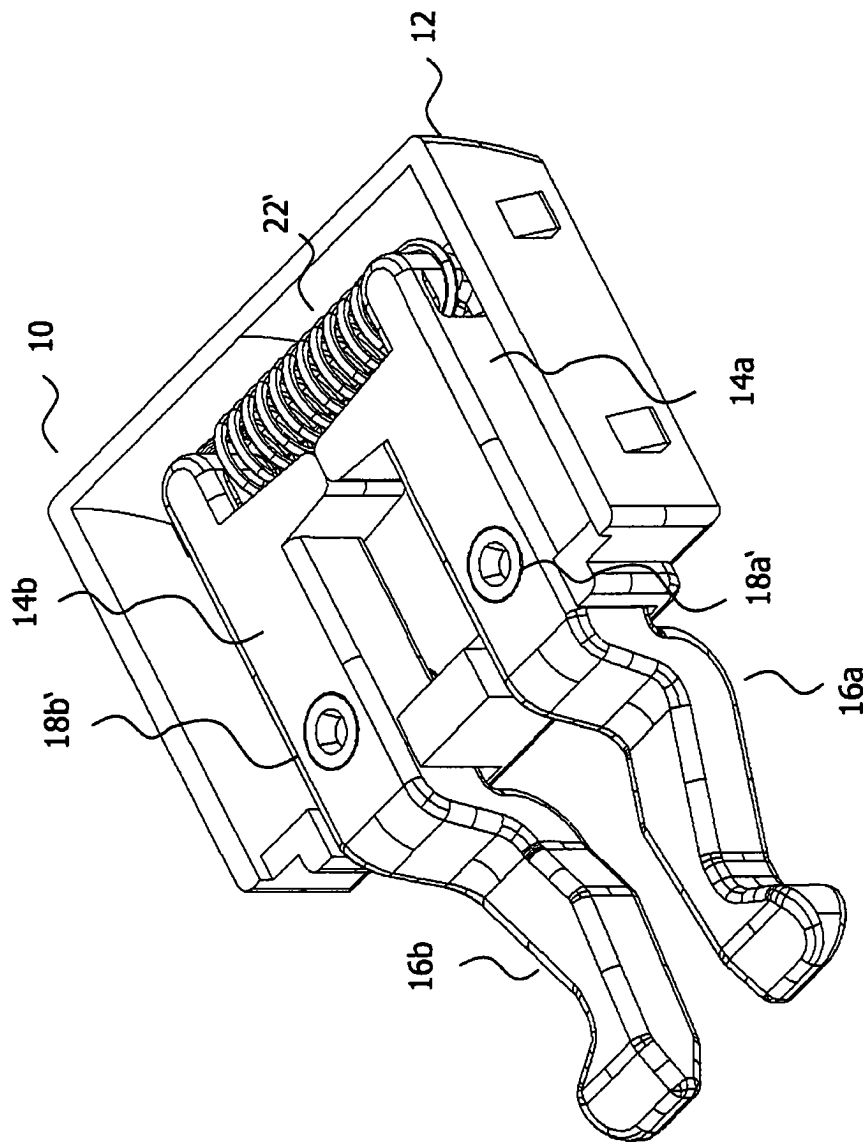


Fig. 4a

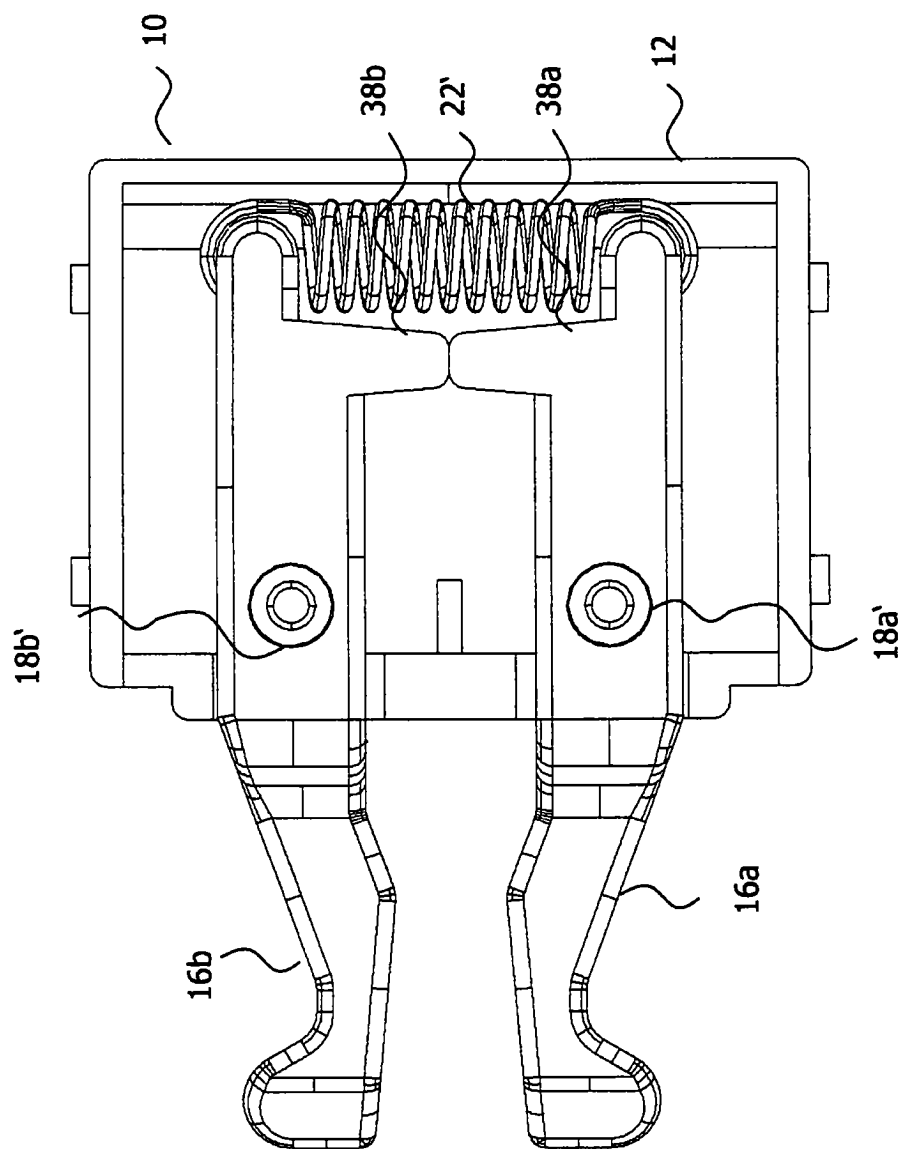


Fig. 4b

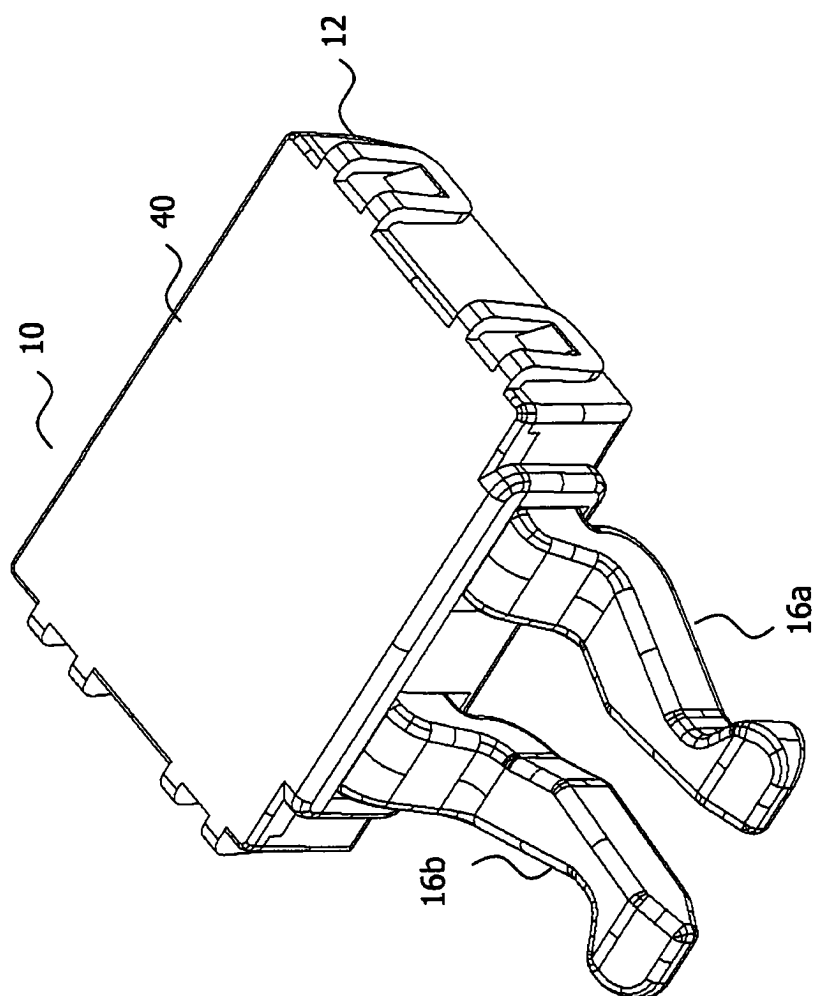


Fig. 5a

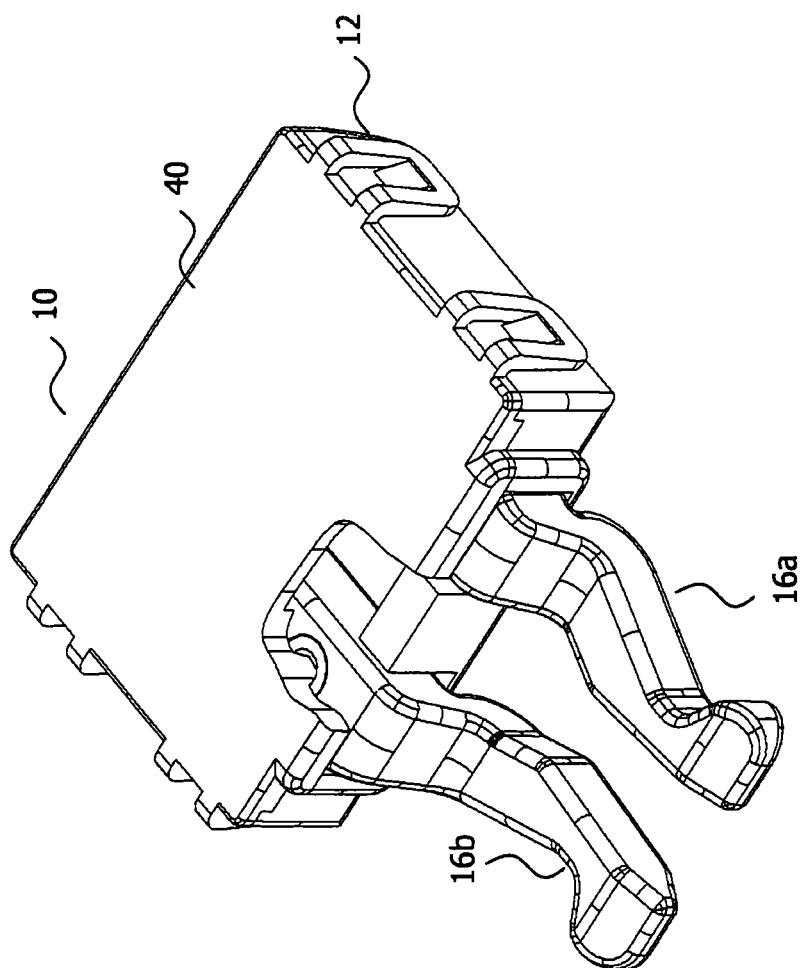


Fig. 5b

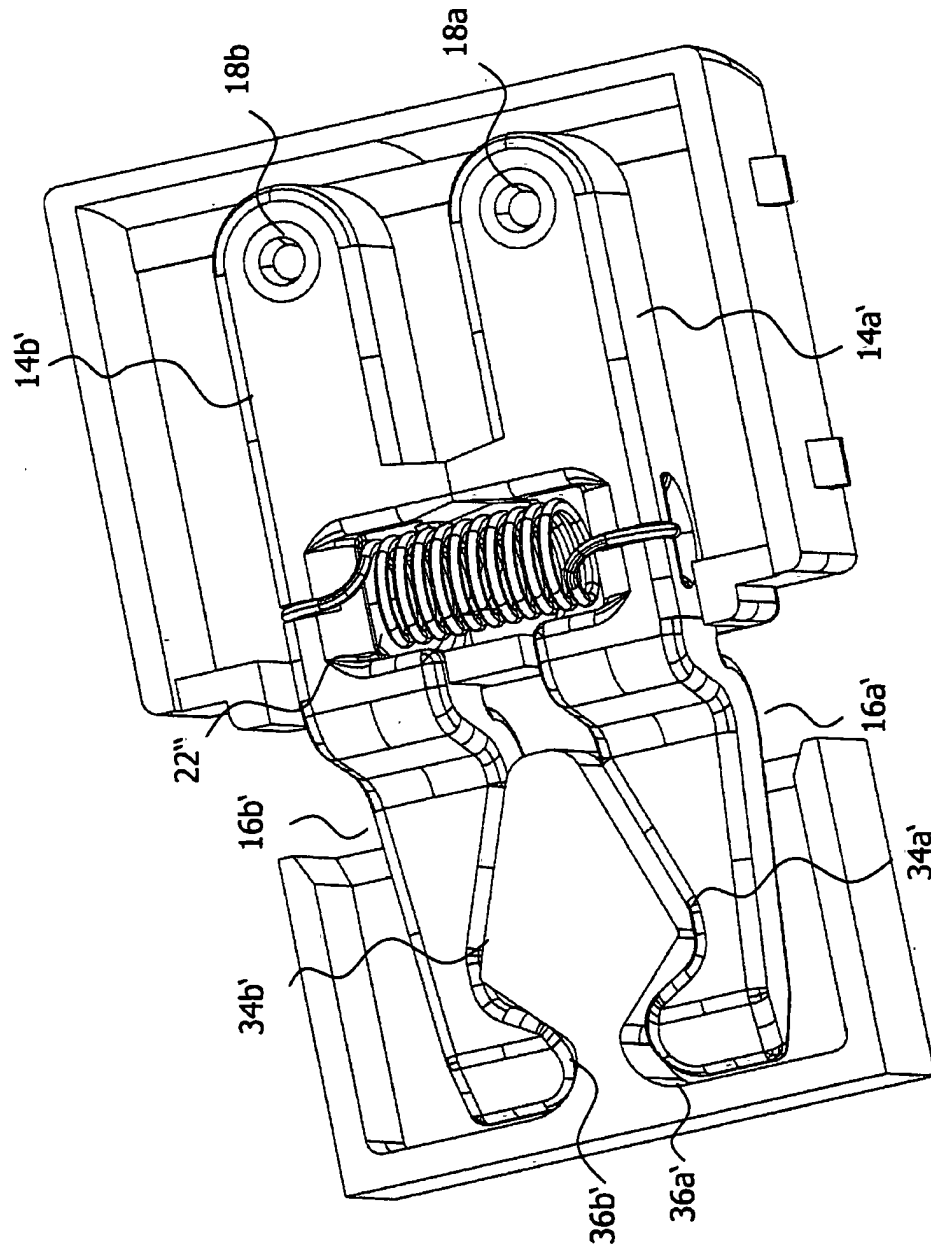


Fig. 6

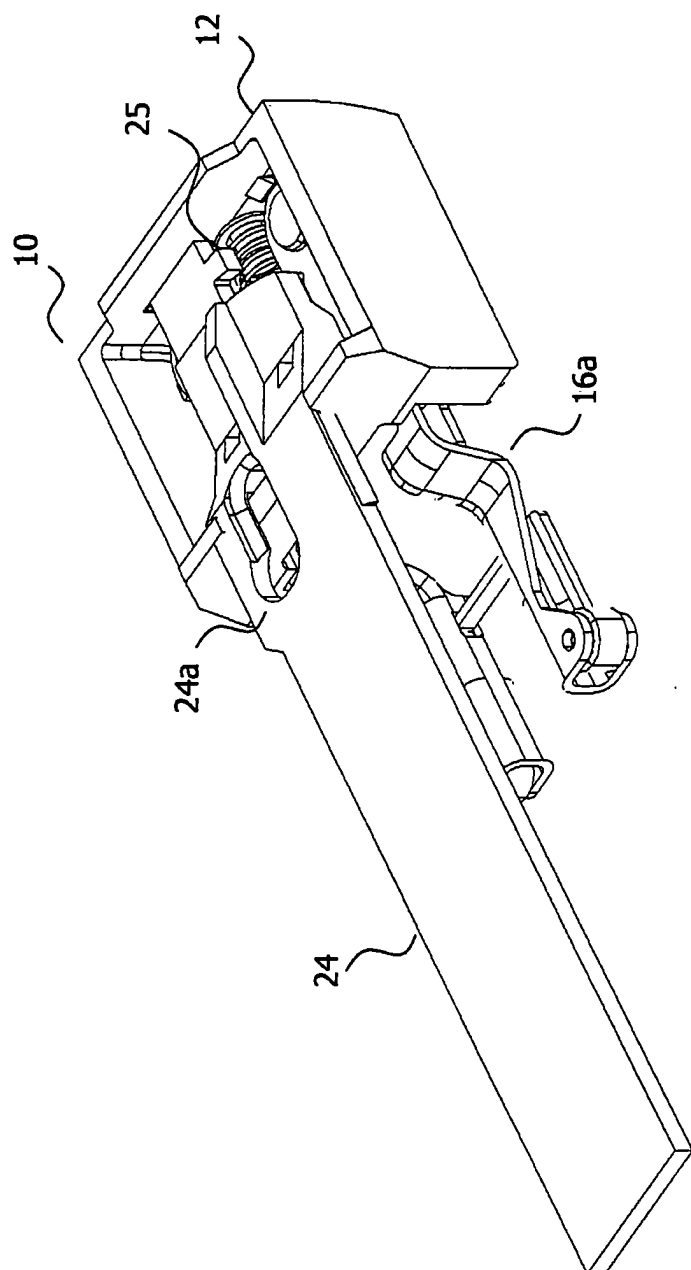


Fig. 7a

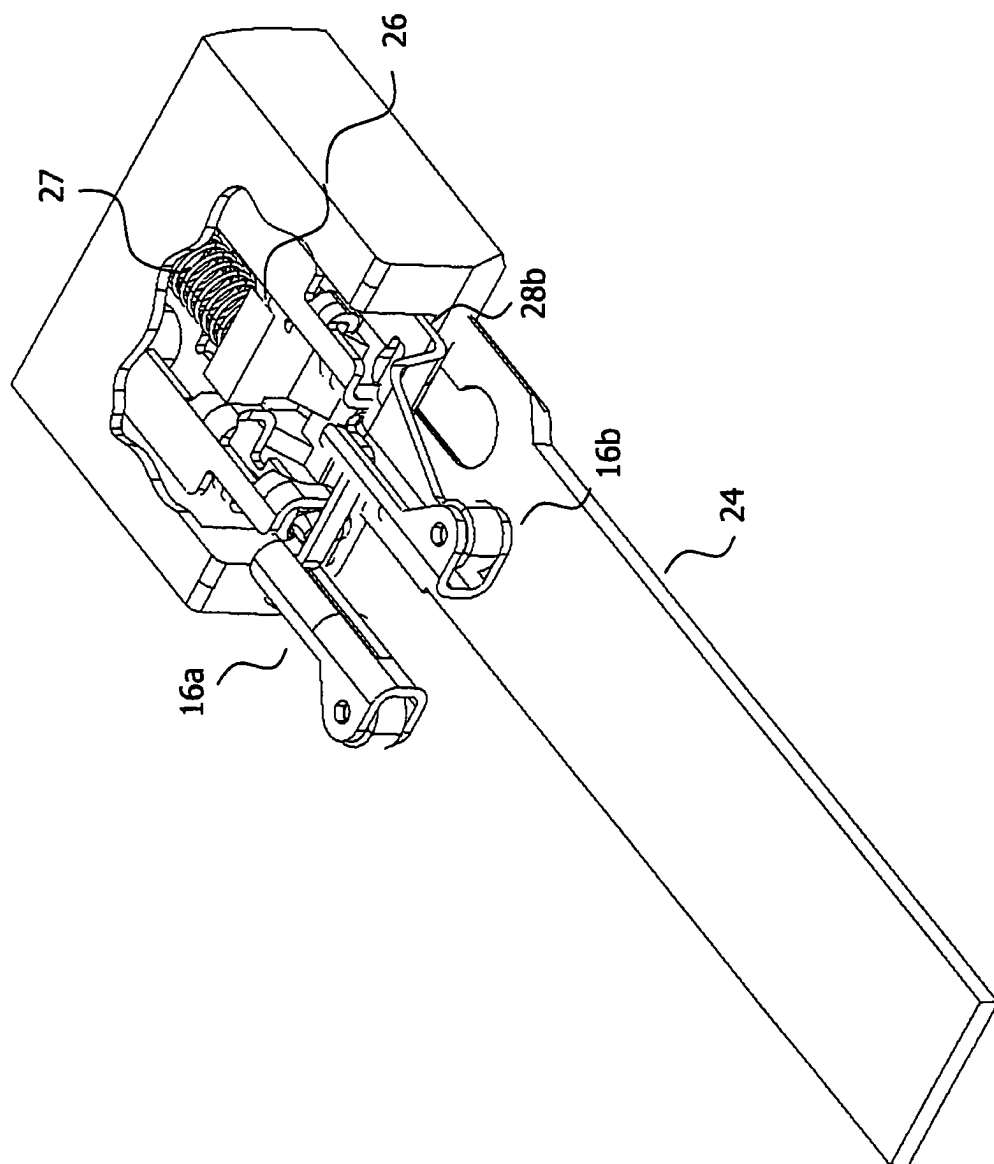


Fig. 7b

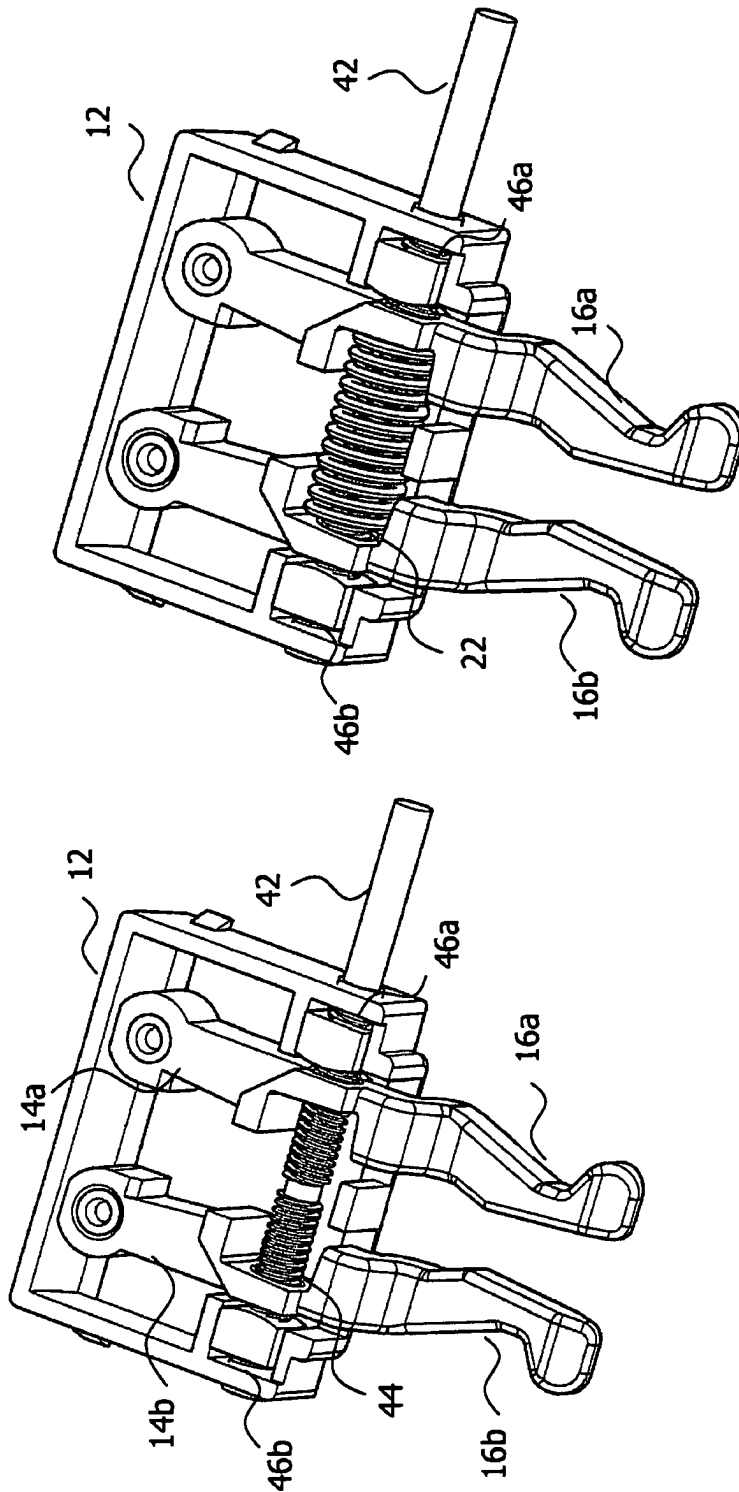


Fig. 8b

Fig. 8a

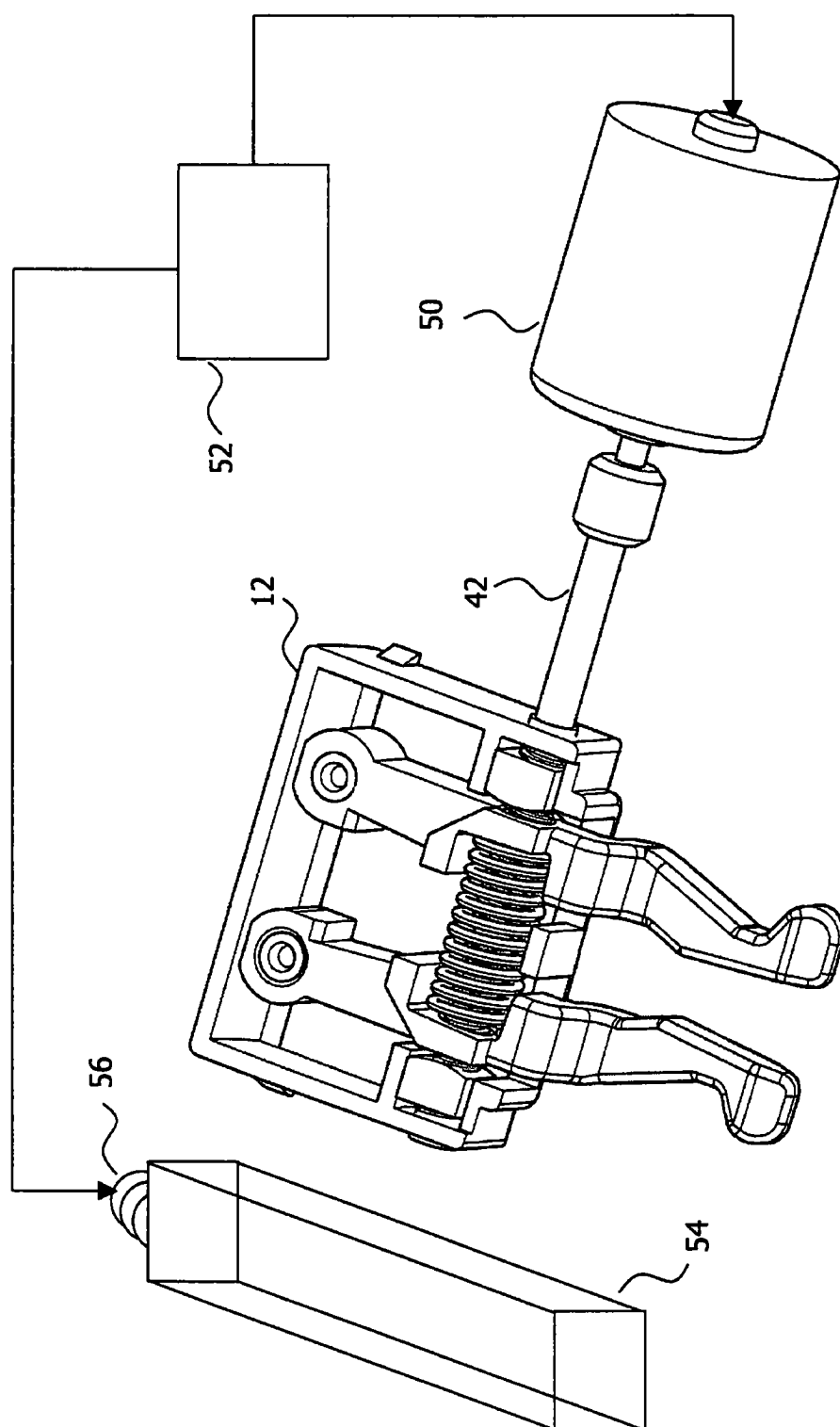


Fig. 8c

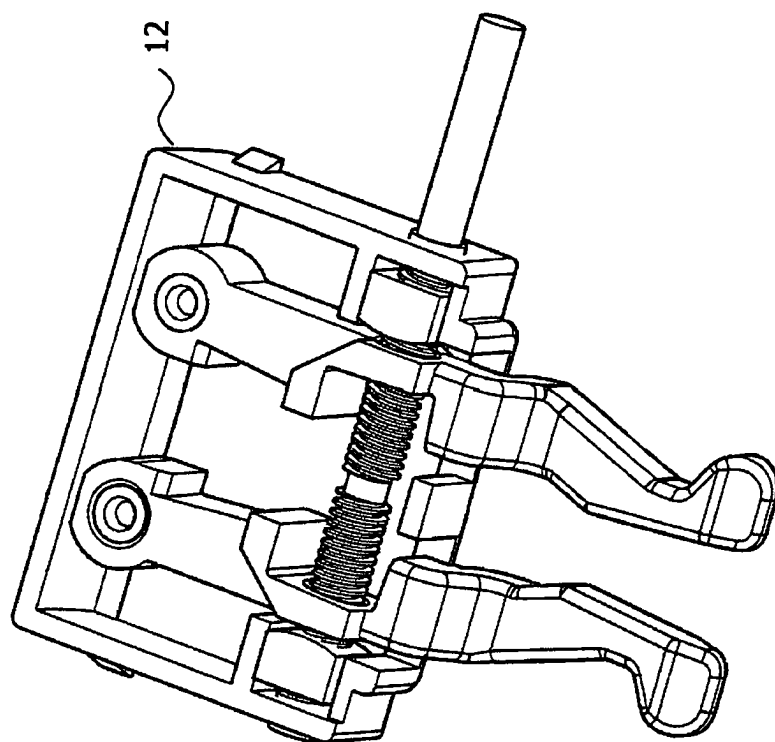


Fig. 8d

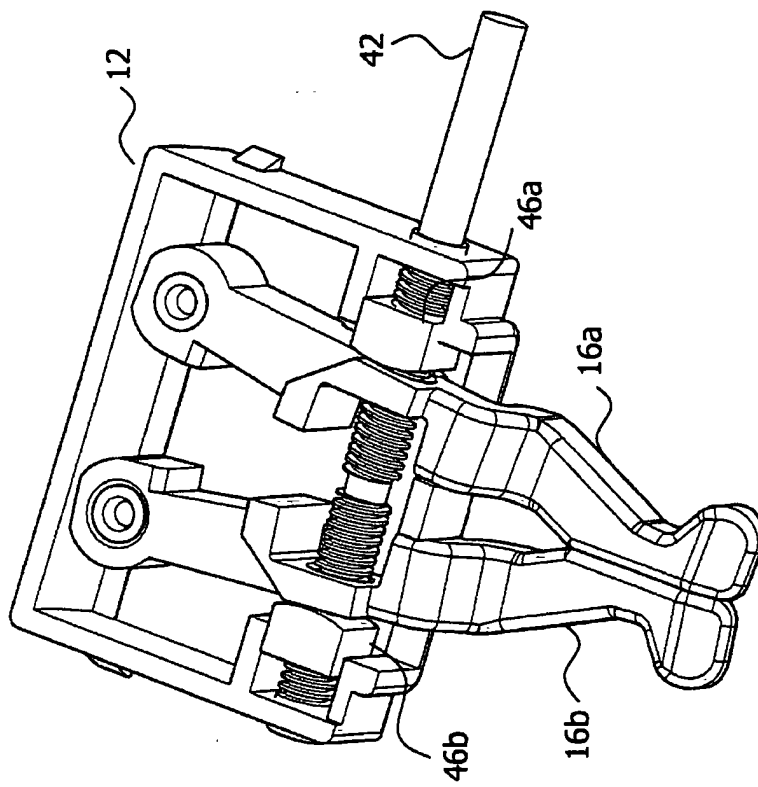


Fig. 8e