



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 23 923 T2** 2007.06.06

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 250 507 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 23 923.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/01950**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 904 958.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/053640**

(86) PCT-Anmeldetag: **18.01.2001**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **26.07.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.10.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.06.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **E05F 15/16** (2006.01)

**F16D 59/00** (2006.01)

**F16H 37/06** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**176847 P**      **19.01.2000**      **US**

**178593 P**      **28.01.2000**      **US**

(73) Patentinhaber:

**Stoneridge Control Devices, Inc., Canton, Mass.,  
US**

(74) Vertreter:

**Kierdorf, T., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 51429 Bergisch  
Gladbach**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**SPAZIANI, c/o Pollak, Phillip, Boston, MA 02122,  
US; MURRAY, c/o Pollak, John, Boston, MA 02122,  
US; LASKIN, c/o Pollak, Irving, Boston, MA 02122,  
US; BISHAI, c/o Pollak, Macram, Boston, MA  
02122, US; BEISHLINE, c/o Pollak, Eric, Boston,  
MA 02122, US; HOLLOWAY, c/o Pollak, John,  
Boston, MA 02122, US; FARMER, c/o Pollak, Bill,  
Boston, MA 02122, US**

(54) Bezeichnung: **ELEKTROMECHANISCHE BEDIENUNGSEINRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen eine elektromechanische Betätigungseinrichtung und in einem besonderen Ausführungsbeispiel eine Betätigungseinrichtung zum Heben und Absenken eines Fensters, wie beispielsweise eines Automobilfensters.

**[0002]** Elektromechanische Betätigungseinrichtungen werden im Allgemeinen für eine Vielzahl von Anwendungen verwendet. Beispielsweise im Automobilbereich können Betätigungseinrichtungen zum Heben und Senken von Fenstern, zum Öffnen und Schließen von Sonnendächern, zur Steuerung von Frontscheibenwischern etc. verwendet werden. Beispielsweise bei der Anwendung bei elektrisch betriebenen Fenstern kann eine Betätigungseinrichtung in jeder Türanordnung mit einem hebbaren Fenster angeordnet sein und umfasst üblicherweise irgendeinen Elektromotor und einen Antriebsmechanismus zum Heben und Senken des Fensters, oder beispielsweise im Falle eines Sonnendaches, zum Öffnen oder Schließen oder anderweitigen Bewegungen des Sonnendaches.

**[0003]** Elektrische Fenster, Sonnendächer etc. sind herkömmlicherweise durch einen einzigen Motor angetrieben, der als Getriebemotor oder Schneckengetriebemotor ausgebildet sein kann und mit einem Mechanismus zum Heben und Absenken des Fensters verbunden ist sowie mittels eines Bedienschalters betrieben wird. Solch eine Betätigungseinrichtung ist beispielsweise in dem US-Patent Nr. 5,801,501 offenbart, bei welchem ein einziger Motor ein Schneckengetriebe antreibt, welches wiederum antreibbar mit dem Mechanismus zum Heben des Fensters oder zum Bewegen des Sonnendaches verbunden ist. Diese Konfiguration überträgt das gesamte Drehmoment über einen einzigen Motor. Die höhere Reibung und der geringere Wirkungsgrad des Schneckenantriebs bewirken einen geringeren Gesamtwirkungsgrad des Systems und erfordern eine größere elektrische Leistung, um eine hinreichende Leistungsabgabe zu bewirken.

**[0004]** Solche Einzelmotoren sind oftmals verhältnismäßig größer als dies aus konstruktiver Gesamtsicht wünschenswert wäre und erfordern einen verhältnismäßig großen Betrag an elektrischem Strom, um leichtgängig, wirkungsvoll und leicht ansprechend zu funktionieren. Beispielsweise das US-Patent Nr. 5,787,644 offenbart ein elektrisches Fenstersystem mit einem Antriebsmotor, wobei der Antriebsmotor bedingt durch dessen Größe in einem Gehäuse anstatt in der Tür des Fahrzeugs angeordnet ist. Dies relativiert teilweise die konstruktiven Bedenken, die Probleme im Zusammenhang mit der Motorgröße und Leistung bleiben allerdings.

**[0005]** Durch die Verwendung eines kleineren Motors werden jedoch Motorleistung, Geschwindigkeit und Wirksamkeit geopfert. Darüber hinaus, wenn der Motor versagt, was vorkommen kann, bleiben das Fenster, das Sonnendach, der Wischer etc. unbetreibbar, sowohl in der geöffneten als auch in der geschlossenen Stellung. Solche Ausfälle sind nicht nur alltäglich, sie treten auch ohne Vorwarnung auf. In dem US-Patent Nr. 5,024,022 wird diesen Belangen dadurch Rechnung getragen, dass eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines Autofensters bereitgestellt wird, die eine Kombination eines manuell bedienbaren Mechanismus und eines elektrisch betriebenen Mechanismus aufweist. Diese Konfiguration stellt jedoch einen Rückschritt zu den in heutigen Automobilen gewünschten vollelektrischen Fenstern oder Sonnendächern dar.

**[0006]** Eine Anwendung, die zwei Motoren verwendet, ist in einer Vorrichtung zur automatischen Einstellung eines Rückspiegels zu finden, die in dem US-Patent Nr. 4,815,837 beschrieben ist. Dabei betreibt jeder Elektromotor einen separaten Antriebsmechanismus zur Durchführung einer eindeutigen Einstellung der Winkel des Spiegels. US-Patent Nr. 5,336,045 offenbart eine elektrisch betriebene Linearstelleneinrichtung zur Aufnahme und Bewegung der Kabine eines Flugsimulators, die zwei große Motoren umfasst, welche dazu in der Lage sind, im Wesentlichen das gesamte Gewicht des Simulators zu tragen, wobei jeder Motor ein Antriebsritzel aufweist, das in eine Kette oder Zahnkupplung eingreift, welche eine Riemenscheibe antreibt, die auf dem Ende einer mit Gewinde versehenen Antriebswelle gesichert ist, die ein Lafelement antreibt.

**[0007]** Eine Betätigungseinrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 ist beispielsweise aus der DE 196 50 160 A1 bekannt. Die DE 196 50 160 A1 umfasst eine Betätigungseinrichtung, die zwei Elektromotoren umfasst, welche über ein Übertragungssystem auf eine gemeinsame Abtriebswelle wirken. Da die Elektromotoren über ein gemeinsames Übertragungssystem wirken, müssen diese synchron betrieben werden. Ein wesentlicher Nachteil solch einer Betätigungseinrichtung ist, dass es nicht möglich ist, die Leistungsverteilung zwischen den Elektromotoren zu ändern und die Geschwindigkeit jedes der Elektromotoren zu variieren.

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Betätigungseinrichtung mit einer effizienten und kostengünstigen Konstruktion bereitzustellen, wobei die Elektromotoren unabhängig voneinander steuerbar sein sollen.

**[0009]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass jeder der Motoren mit dem Abtriebsritzel über verschiedene zugehörige Getriebeübersetzungen verbunden ist und eine erste der Getriebeübersetzungen ein

Schneckengetriebe umfasst, das mit dem Abtriebsritzel in Eingriff steht, wobei das Schneckenrad einen Rücklauf der Abtriebswelle sperrt.

[0010] Bevorzugte Merkmale der Betätigungseinrichtung gemäß der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen offenbart.

[0011] Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung im Zusammenhang mit anderen Aufgaben, Merkmalen und Vorzügen, wird auf die folgende detaillierte Beschreibung Bezug genommen, die in Verbindung mit den folgenden Figuren gelesen werden sollte, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche Teile bezeichnen:

[0012] [Fig. 1](#) zeigt eine perspektivische Ansicht eines Beispiels einer Betätigungseinrichtung, die durch zwei Motoren angetrieben ist und jeweils zwei mit dem Abtriebsritzel verbundene Getriebeübersetzungen gemäß der vorliegenden Erfindung aufweist;

[0013] [Fig. 2](#) zeigt eine Draufsicht auf die Betätigungseinrichtung gemäß [Fig. 1](#);

[0014] [Fig. 3](#) zeigt eine Vorderansicht der in [Fig. 1](#) dargestellten Betätigungseinrichtung;

[0015] [Fig. 4](#) zeigt eine Seitenansicht der in [Fig. 1](#) dargestellten Betätigungseinrichtung;

[0016] [Fig. 5](#) zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel einer Betätigungseinrichtung nach der Erfindung, bei der ein Planetengetriebe über separate Schneckenrad- und Stirnradanordnungen betrieben wird;

[0017] [Fig. 6](#) zeigt einen Teilschnitt durch das in [Fig. 5](#) dargestellte Ausführungsbeispiel;

[0018] [Fig. 7](#) zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel einer Betätigungseinrichtung nach der Erfindung, bei welcher ein Planetengetriebe über zwei separate Schneckengetriebe angetrieben wird;

[0019] [Fig. 8](#) zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel einer Betätigungseinrichtung, die nicht Teil der Erfindung ist, bei welcher mehrere Motoren ein einzelnes Planrad antreiben.

[0020] [Fig. 9](#) zeigt eine Seitenansicht des in [Fig. 8](#) dargestellten Ausführungsbeispiels;

[0021] [Fig. 10](#) zeigt ein Beispiel einer Betätigungseinrichtung gemäß der Erfindung, die zum Antrieb eines Fensters in einem Doppelrahmensystem montiert ist;

[0022] [Fig. 11](#) zeigt eine Seitenansicht der in [Fig. 10](#) dargestellten Anordnung;

[0023] [Fig. 12](#) zeigt einen Schnitt entlang der Linien 12-12 in [Fig. 10](#);

[0024] [Fig. 13](#) zeigt eine alternative Konfiguration einer Betätigungseinrichtung zur Verwendung im Zusammenhang mit einem Doppelrahmensystem, wie es in [Fig. 10](#) gezeigt ist;

[0025] [Fig. 14](#) zeigt schematisch eine Anordnung umfassend drei separate Motoren zum Antrieb einer Abtriebswelle, die mit einem Planrad verbunden ist;

[0026] [Fig. 15](#) zeigt ein Schaltbild, welches die elektrischen Verbindungen für eine Mehrmotoranordnung veranschaulicht, wie sie beispielsweise in [Fig. 14](#) gezeigt ist;

[0027] [Fig. 26](#) zeigt schematisch ein Beispiel eines Aufprallmechanismus, der in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Betätigungseinrichtung nützlich ist; und

[0028] [Fig. 27](#) zeigt eine Teil-Seitenansicht des in [Fig. 26](#) gezeigten Aufprallmechanismus.

[0029] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) wird ein Beispiel einer Betätigungseinrichtung **1** gemäß der Erfindung erläutert. Wie dargestellt, umfasst die Betätigungseinrichtung **1** zwei Elektromotoren **2** und **3**. Ein Steuerschaltkreis **40** steuert die Schaltung der Motoren. Der Steuerschaltkreis kann beispielsweise einen einfachen Schalter oder eine komplexere Anordnung umfassen, die Funktionen Klemmwidderstand, Expressöffnen/-schließen etc. bereitstellt.

[0030] Der Motor **2** hat ein erstes Antriebsritzel **4**, welches um die Abtriebswelle **5** angeordnet ist, die in ein Schneckenrad **6** eingreift, welches an dem Schneckengetriebe **7** angebracht ist. Das Schneckengetriebe **7** steht mit dem Stirnrad **8** zum Antrieb der Abtriebswelle **10** der Betätigungseinrichtung in Eingriff. Die Abtriebswelle ist in Bezug auf den anzu-treibenden Mechanismus, beispielsweise einen Fensterhebemechanismus **30**, als antreibende Welle vorgesehen. Der Fensterhebemechanismus kann beispielsweise als konventionelle Scherenhubvorrichtung, Kabel- und Riemenscheibenmechanismus, etc. ausgebildet sein. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf Fensterhebeanwendungen beschränkt. Tatsächlich kann die Betätigungseinrichtung gemäß der Erfindung vorgesehen sein, um eine Vielzahl von Mechanismen anzutreiben, um die damit verbundenen Vorzüge zu erzielen.

[0031] Der Motor **3** betreibt eine Getriebeübersetzung, umfassend einzelne Ritzel **11a** bis **11d**. Das Ritzel **11a** ist um die Motorwelle **12** herum angeordnet, deren Endteil dazu dient, das Hochleistungsritzel **11d** und das Antriebsritzel **13**, welches an dem Hochleistungsritzel **11d** befestigt ist, fluchtend zueinander

auszurichten. Das Antriebsritzel **13** greift in ein zweites als Hochleistungsritzel ausgebildetes Planrad **14**, welches mit dem Stirnrad **8** zum Antrieb der Abtriebswelle **10** zusammenwirkt. Die Ritzel **11b** und **11c** sind durch die Getriebewelle **15** gesichert.

**[0032]** Wenn beide Elektromotoren **2** und **3** betrieben werden, betreiben das Schneckenrad **7** und das Hochleistungsritzel **14** beide unabhängig das Stirnrad **8** und die Welle **10**, wodurch ein Öffnen oder Schließen des Fensters, Sonnendachs oder dergleichen bewirkt wird. Da die beiden Motoren **2** und **3** nicht die gleichen Getriebeübersetzungen teilen, können diese durch verschiedene Schaltkreise gesteuert werden und können variable Geschwindigkeit und Drehmoment oder andere Leistungsverteilungen produzieren. Beispielsweise können die Motoren so konfiguriert sein, dass die diesen jeweils inne wohnenden Drehmomentverläufe zueinander phasenverschoben sind. Dadurch können Vibrationen oder Brummen der Betätigungseinrichtung, die einen einzelnen Motor innewohnend sind, reduziert oder ausgelöscht werden. Daraus ergibt sich eine inhärente Auflösung der Abtriebsdrehzahl proportional zu der Anzahl von Motoren und Getriebeübersetzungen. Sinnvolle Variationen können durch Kombination verschiedener Motoren auf entweder parallelen Antriebssträngen oder in Reihe geschaltet mit jeder Kombination von Kupplungsvorrichtungen erzielt werden.

**[0033]** Zusätzlich können mehrere Motoren auf einem gemeinsamen Antriebsstrang einen sog. weichen Ausfallmodus erzeugen, falls einer der Motoren ausfallen sollte. Die verbleibenden Motoren ermöglichen dann die Durchführung der Grundfunktionen auf einem reduzierten Leistungsniveau so lange, bis eine Wartung durchgeführt werden kann. Wenn dies mit einfachen elektronischen Steuerschaltkreisen kombiniert wird, können zahllose Drehzahl- und Drehmoment-Drehzahlverläufe erzielt werden, ohne dass es erforderlich wäre, fortgeschrittene Steuerelektronik, wie beispielsweise Pulsbreitenmodulation oder proportionale Spannungsregelung vorzusehen. Beispielsweise kann die Betätigungseinrichtung nur mit Motor **2** ("A"), nur mit Motor **3** ("B"), "AB", "A mit B umgekehrt", etc. betrieben werden.

**[0034]** Die Anwendung eines Schneckengetriebes **7** und Schneckenrades **6**, welche nur durch einen Motor **2** angetrieben werden, in Verbindung mit einem parallelen Hochleistungsantriebsstrang, getrieben durch den Motor **3**, bewirkt eine Rücklaufsperre und passives Bremsen/Kuppeln. Der Rücklauf der Abtriebswelle **10** ist durch den Schneckenantrieb inhärent begrenzt, wobei eine höhere Beschleunigung und eine wirksame Drehzahlübertragung des Motors **3** beibehalten werden. Das mit dem Motor gekoppelte Schneckengetriebe **7** wirkt deshalb wie eine Kuppelung in dem System **1**.

**[0035]** Wenn der Hochleistungsantriebsstrang, der durch den Motor **3** angetrieben ist, so ausgebildet ist, dass die Abtriebsdrehzahl größer ist als diejenige des Motors und Antriebsstrangs, wird das Schneckenrad die Gesamt-Abtriebsdrehzahl der Betätigungseinrichtung inhärent begrenzen. Bei Geschwindigkeiten oberhalb dieses Punkts wird die ersichtliche Bewegung des gemeinsamen Abtriebs das Schneckengetriebe beschleunigen, welches wie eine Bremse wirkt. Zusätzlich wird die dem Schneckengetriebe innewohnende hohe Reibung, wenn dieses rückwärts läuft, dem System einen hohen Widerstand aufgeben, der durch das Übersetzungsverhältnis des Schneckengetriebes vervielfacht wird, und jede zusätzliche Leistung verbrauchen, die durch den Hochleistungsantriebsstrang erzeugt wird. Dies beeinflusst das System zu einer Abtriebsdrehzahl, die nahe der lastfreien Geschwindigkeit des Schneckengetriebes des Systems ist.

**[0036]** Eine Vielzahl von Mehrmotorkonfigurationen sind im Sinne der Erfindung möglich. [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen beispielsweise ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Betätigungseinrichtung, bei welcher die Abtriebswelle über ein Planetengetriebe **500** angetrieben wird. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst das Planetengetriebe ein stationäres Sonnenrad **502**. Der Zahnkranz **504** dreht sich um das Sonnenrad mit den Planetenrädern **506** in einer für den Fachmann bekannten Art und Weise. Erfindungsgemäß wird der Zahnkranz durch einen Schneckenradantrieb **508** und einen Stirnradantrieb **510** angetrieben. Ein erster Motor **512** treibt das Schneckenrad **514** und einer zweiter Motor **516** treibt das Stirnrad **518**, ggf. jeweils über Zwischenritzel **520**, **522**. Wie in dem in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) dargestellten Ausführungsbeispiel wirkt das Schneckengetriebe inhärent als Rücklaufsperre.

**[0037]** Die Grobverzahnung des äußeren Rings **504** wird zur Erzielung einer entsprechenden Effizienz und von Rücklauf-sperrenden Eigenschaften bevorzugt. Für den Fachmann ist ersichtlich, dass alternativ zu dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Abtriebswelle **530** ortsfest in Bezug auf ein drehbares Sonnenrad mit einem ortsfesten Zahnkranz angeordnet sein könnte.

**[0038]** Eine alternative planetengetriebene Anordnung ist in [Fig. 7](#) dargestellt. Das in [Fig. 7](#) dargestellte Ausführungsbeispiel ist im Wesentlichen ähnlich zu dem in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigten Ausführungsbeispiel mit der wesentlichen Ausnahme, dass zwei Schneckengetriebe anstelle eines Schneckengetriebes und eines Stirnradantriebs vorgesehen sind. Wie gezeigt, werden der Zahnkranz **504** und die Planetenräder **506** um ein feststehendes Sonnenrad mittels eines ersten Schneckengetriebes **700**, das durch einen ersten Motor **702** angetrieben wird, und separat durch ein zweite Schneckengetriebe **704**, be-

trieben durch einen zweiten Motor **706**, angetrieben. Wieder ist für den Fachmann ersichtlich, dass entweder das Zahnrad an dem Sonnenrad befestigt sein kann oder ein Träger für die Planetenräder mit der Abtriebswelle zum Antrieb der Welle gekoppelt sein kann.

[0039] [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) zeigen ein anderes Beispiel einer Betätigungseinrichtung, die nicht Teil der Erfindung ist, wobei erste und zweite Motoren **800** und **802** separat ein Planrad **804** antreiben, welche ein Stirnradgetriebe einschließlich der Ritzel **806** und **808** zwecks Antrieb der mit dem Ritzel **808** verbundenen Abtriebswelle **810** antreiben können. Wie dies in [Fig. 9](#) gezeigt ist, kann das Planrad als zusammengesetztes Rad ausgebildet sein, umfassend ein Ritzel **812** zum Antrieb des zusammengesetzten Ritzels **806**, welches ein Ritzel **814** zum Antrieb des Ritzels **808** umfasst. Die Ritzel **816** und **818** auf den Motoren **800** und **802** wirken jeweils mit dem Planrad zum Antrieb desselben zusammen.

[0040] Die [Fig. 10](#) bis [Fig. 12](#) zeigen ein Beispiel einer Betätigungseinrichtung nach der Erfindung, die in einer Doppelrahmenanordnung zum Antrieb eines Fensters in einem elektrischen Fenstersystem konfiguriert ist. Wie in [Fig. 10](#) gezeigt ist, kann eine erfindungsgemäße Betätigungseinrichtung **1002** zum Antrieb von ersten und zweiten Ritzeln **1004** und **1006** entlang von gegenüberliegenden Rahmen **101**, **103** eines bekannten Doppelrahmens **1000** ausgebildet sein. Wie dies bekannt ist, kann das Fensterglas **1008** ([Fig. 11](#)) fest mit den Ritzeln der Betätigungseinrichtung verbunden sein und der Rahmen kann ortsfest innerhalb der Tür gehalten werden. Wenn die Betätigungseinrichtung die Ritzel antreibt, werden je nach Drehrichtung der Ritzel, das Ritzel, die Betätigungseinrichtung und die Glasanordnung entlang des Rahmens zum Öffnen und Schließen des Fensters verschoben.

[0041] Wie dies in dem in [Fig. 12](#) dargestellten Querschnitt gezeigt ist, kann eine Betätigungseinrichtung **1002** einen ersten Motor **1200** umfassen, der ein Schneckenrad **1202** antreibt und einen zweiten Motor **1204** umfassen, der ein Stirnradgetriebe **1206** erfindungsgemäß antreibt, wie dies beispielsweise in Verbindung mit den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) beschrieben ist. Die Schneckengetriebe und Stirnradgetriebe können ein Ritzel **1208** antreiben, welches wiederum das Abtriebsritzel **1210** antreibt, das mit der Abtriebswelle **1212** zum Antrieb des ersten Ritzels **1006** verbunden ist. Das erste Ritzel kann sich kämmend in Eingriff mit dem zweiten Ritzel **1004** befinden, welches drehbar auf einer Trägerachse **1214** angeordnet ist. Die Betätigungsanordnung kann erste und zweite Arme **1216** und **1218** umfassen, die jeweils Teile umfassen, die sich jeweils in die Nuten **1220** und **1222** erstrecken. Wenn die Motoren aktiviert sind, betreibt die Betätigungseinrichtung die

Zahnräder, um die Verschiebung der Betätigungseinrichtung, der Zahnräder und der Glasanordnung entlang der Doppelrahmenanordnung zu bewirken, wobei die Betätigungseinrichtung entlang der Nuten **1220** und **1222** gleitet.

[0042] Der Fachmann wird erkennen, dass eine Vielzahl von Konfigurationen einer erfindungsgemäßen Betätigungseinrichtung in einer Doppelschienenanordnung für eine Automobil-Scheibenhebereinrichtung verwirklicht werden kann. [Fig. 13](#) zeigt beispielsweise ein alternatives Ausführungsbeispiel, umfassend zwei separate Motoren **1300** und **1302**, die separat erste und zweite Zahnräder **1304** und **1306** über jeweils zugehörige Schneckengetriebe **1308** und **1310** antreiben. Wieder würde das Gehäuse **1312** der Betätigungseinrichtung an die Automobil-Glasscheibe angebracht werden, so dass sich das Glas bzgl. der Doppelschiene **1314** auf- und abwärts bewegen würde, um das Fenster durch Betätigung der Motoren **1300** und **1302** zu heben und zu senken.

[0043] Es wird nun Bezug genommen auf [Fig. 14](#), die eine Betätigungseinrichtung zeigt, die nicht Teil der Erfindung ist. Dort ist ein Planrad **1400** mit einer daran befestigten Abtriebswelle **1410** zum Antrieb eines Mechanismus gemäß der Erfindung dargestellt. Wie gezeigt, wird das Planrad durch erste, zweite und dritte Motoren **1412**, **1414** und **1416** über zugehörige Zahnräder **1418**, **1420** und **1422** jeweils angetrieben. [Fig. 14](#) verdeutlicht die Vorteile im Zusammenhang mit der Verwendung verschiedener Motoren zum Antrieb einer gemeinsamen Abtriebswelle. Dies ist jedoch so zu verstehen, dass mehrere Motoren in jeder beliebigen Art und Weise angeordnet sein können, um eine gemeinsame Abtriebswelle anzutreiben, die mit einem Planrad, Planetengetriebe, etc. verbunden sein könnte.

[0044] Wie es in [Fig. 15](#) gezeigt ist, kann ein elektronisches Steuermodul **1500** zur wahlweise Ansteuerung der jeweiligen Motoren vorgesehen sein. Auf Grundlage einer Bedieneingabe können das elektronische Steuermodul oder eine Schaltungsanordnung vorgesehen sein, um zu steuern, wie viele Motoren in welcher Richtung angesteuert werden.

[0045] Abhängig von der Anzahl der in einer Betätigungseinrichtung gemäß der Erfindung vorgesehenen Motoren können die Last und Geschwindigkeit zum Antrieb der Motoren variieren. Beispielsweise kann in einer elektrischen Fensteranwendung ein "express aufwärts"-Zustand gewünscht sein, um das Fenster im Schnellgang in die geschlossene Position zu bewegen. Unter Bezugnahme auf das in [Fig. 14](#) dargestellte Ausführungsbeispiel kann das elektronische Steuermodul in einem "express aufwärts"-Zustand alle drei Motoren gleichzeitig ansteuern, abhängig von der Bedieneingabe, um das benötigte Drehmoment zum Antrieb eines Fensters bei hoher



Geschwindigkeit zu erzielen. Zusätzlich können eine oder mehrere Sensoren vorgesehen sein, um zu erfassen, wenn das Fenster sich in der nahezu geschlossenen Position befindet, um die Antriebsgeschwindigkeit des Fensters herabzusetzen, wenn dieses seine nahezu geschlossene Position erreicht hat, beispielsweise durch Abschalten eines oder mehrerer Motoren. Ebenso können in der Anordnung Sensoren vorgesehen sein, die identifizieren, wenn ein Gegenstand sich im Weg des Fensters befindet, um das Einquetschen des Gegenstandes zwischen Fenster und Fensterrahmen zu verhindern. Wenn ein Gegenstand anwesend ist, kann die elektronische Steuereinrichtung beispielsweise alle Motoren deaktivieren, um einen entsprechenden "Quetschwiderstand" zu erzeugen. Ebenso könnte ein Regensensor vorgesehen sein, um eine Schaltung der Betätigungseinrichtungen zum Schließen des Fensters bei Regen zu bewirken.

**[0046]** Wie bereits erwähnt, kann eine Mehrfachmotor-Betätigungseinrichtung ebenso signifikanten Nutzen in Verbindung mit einem Fensterwischsystem und einem Sonnendach erzielen. Beispielsweise können mehrere Motoren so konfiguriert sein, dass die Wischer bei verschiedenen Geschwindigkeiten angetrieben werden. Das elektronische Steuermodul **1500** kann alle Motoren in dem System schalten, um die Wischer bei einer hohen Geschwindigkeit anzutreiben und kann etwas weniger als alle Motoren ansteuern, um die Wischer bei einer geringeren Geschwindigkeit anzutreiben. Zusätzlich kann eine erfindungsgemäße Betätigungseinrichtung vorgesehen sein, um einen vorbestimmten Betrag an Rücklauf zu erlauben, so dass das elektronische Steuermodul **1500** das Wischerblatt in eine Ruhestellung zurückstellen kann, nachdem die Wischer ausgeschaltet sind.

**[0047]** Die [Fig. 26](#) und [Fig. 27](#) zeigen ein Beispiel eines Aufprallmechanismus gemäß der Erfindung. Wie dargestellt, treibt ein Motor **2600**, beispielsweise einer der Motoren in der Mehrmotorenkonfiguration gemäß der Erfindung, ein Schneckengetriebe **2602**, welches auf einem Schneckenrad **2604** (d. h. einem Stirnrad) befestigt ist, über ein Zahnrad **2606**. Das Schneckenrad kämmt mit einem Stirnrad **2608**, welches ein Zahnrad **2610** zum Antrieb eines Abtriebsritzels **2612** umfasst, welches an der Abtriebswelle **2614** befestigt ist.

**[0048]** Der Fachmann wird erkennen, dass eine Vielzahl von Getriebeübersetzungen in der dargestellten Konstruktion verwirklicht sein können. Vorzugsweise jedoch sind das Schneckengetriebe und das Schneckenrad auf dem Aufprallmechanismus **2616** befestigt, der einen Träger **2618** mit ersten und zweiten flexiblen Armen **2702** und **2706** umfasst. Wie in [Fig. 27](#) gezeigt, ist ein erstes Ende **2007** der Schneckengetriebe- und Schneckenradanordnung

drehbar in dem ersten Arm **2702** der Trägeranordnung **2618** gelagert und ein zweites Ende **2704** der Schneckengetriebe- und Schneckenradanordnung ist auf dem zweiten Arm **2706** der Trägeranordnung gelagert. Die Arme der Trägeranordnung sind so konfiguriert, dass sie sich mit einer bekannten Federrate aufwärts und abwärts biegen können, wie dies durch die Pfeile **2620** angedeutet ist. Wenn ein Aufprall auf die Abtriebswelle **2614** einwirkt, beispielsweise wenn eine durch den Mechanismus angetriebene KFZ-Scheibe während des Schließvorgangs behindert oder angehalten wird, wird der auf die Abtriebsgetriebewelle übermittelte Aufprall über die Ritzel **2612**, **2608** über das Schneckengetriebe **2602** übertragen und durch die Verbiegung der Träger **2616** absorbiert. Vorzugsweise wird deshalb der Aufprall nicht auf den Motor weitergeleitet, was dessen Beschädigung verursachen würde.

**[0049]** Nach einem Gesichtspunkt der Erfindung ist deshalb eine Betätigungseinrichtung vorgesehen, die zwei oder mehr Motoren vorsieht, die mit verschiedenen Getriebeübersetzungen verbunden sind, um einen Abtrieb mit variabler Drehzahl und variablem Drehmoment zu erzeugen. Das Vorsehen mehrerer kleinerer Motoren, um eine entsprechende Leistung über Getriebeübersetzungen oder Getriebebränge bereitzustellen, bietet signifikante Vorzüge im Vergleich zur Verwendung eines größeren einzelnen Motors. Eine Konstruktion einer Betätigungseinrichtung unter Verwendung verschiedener kleinerer Motoren kann dünner sein und die Anordnung in einer Vielzahl von anderen Orientierungen und Ausstattungs-gestaltungen ermöglichen. Verschiedene Motoren müssen nicht die gleiche Getriebeübersetzung oder den gleichen Getriebebrang teilen oder können in parallelen Getriebebrängen vorgesehen sein, um neue Leistungsverteilungsanordnungen vorzusehen.

**[0050]** Mehrere Motoren können von verschiedener Größe sein, verschiedene Konfigurationen aufweisen oder verschiedene Lasteigenschaften besitzen und durch eine gemeinsame Abtriebswelle verbunden sein. Darüber hinaus kann jeder separate Motor über einen verschiedenen Schaltkreis gesteuert werden, um neue und einzigartige Drehzahl/Drehmomentcharakteristika zu erhalten.

**[0051]** Mehrere Motoren können so ausgewählt sein, dass sie eine längere Bürsten/Rotor-Lebensdauer im Vergleich zu einem einzelnen, leistungsmäßig entsprechend ausgelegten größeren Motor, aufweisen. Mehrere Motoren können in neuartiger Art und Weise eingestellt sein, so dass der inhärente Drehmomentverlauf der Motoren untereinander phasenversetzt ist. Der Gesamt-Drehmomentverlauf ist so gleichmäßiger. Hierdurch können Vibrationen und Brummen der Betätigungseinrichtung, die einem einzelnen Motor inhärent sind, reduziert oder ausgelöscht werden. Mehrere Motoren auf einem gemein-

samen Antriebsstrang ermöglichen einen sog. weichen Ausfallmodus, wenn einer der Motoren ausfällt. Die verbleibenden Motoren ermöglichen die Grundfunktionen bei einem geringeren Leistungsniveau, so lange bis eine Wartung durchgeführt werden kann. Dieser herabgesetzte Betriebsmodus kann entfernt diagnostiziert werden, beispielsweise dadurch, dass der Computer den Fahrer auf ein Reparatur/Wartungsproblem aufmerksam macht und sogar eine Veränderung im Steuerschema veranlasst. Dies verbessert die Zuverlässigkeit der Betätigungseinrichtung im Vergleich zu einer Konstruktion mit nur einem Motor, bei welcher der Ausfall des Motors kritisch ist.

**[0052]** Eine Mehrmotor-Betätigungseinrichtung hat einzigartige Vorzüge, die in einer Fensterhebeeinrichtung vorteilhaft sein können. In Kombination mit einer einfachen elektronischen Steuerschaltung können zahllose Drehmoment- und Drehzahlausgänge erzielt werden, ohne dass es hierzu notwendig wäre, Elektronik zur Geschwindigkeitssteuerung, wie beispielsweise Pulsbreitenmodulation oder proportionale Spannungsregelung, vorzusehen. Die Betätigungseinrichtung kann beispielsweise nur mit Motor "A", nur mit Motor "B", "AB", "A mit B umgekehrt", etc. betrieben werden. Hieraus ergibt sich eine inhärente Auflösung der Ausgangsdrehzahl proportional zur Anzahl der Motoren und Getriebestränge. Sinnvolle Variationen können durch Kombination verschiedener Motoren auf entweder parallelen Antriebssträngen oder Verbindung der Motoren in Reihe erzielt werden im Zusammenhang mit jeder Kombination von Kupplungen.

**[0053]** Ein Aufprallmechanismus zur Absorption von Drehstößen auf die Abtriebswelle der Betätigungseinrichtung und zur Verhinderung von im Zusammenhang hiermit auftretenden Schäden ist ebenso vorgesehen. Nach einem anderen Gesichtspunkt der Erfindung sind ebenso Mittel als Rücklaufsperrung vorgesehen, die eine ungewünschte Bewegung in einem angetriebenen System verhindern. Beispielsweise bei einer Fensterhebeeinrichtung hindert die Betätigungseinrichtung das Fenster daran, entweder unbeabsichtigt oder durch externe Einflüsse herabgesenkt zu werden. Es ist häufig bei Fensterhebeeinrichtungen wichtig, die Bewegung der Abtriebswelle bei abgeschalteter Leistung zu verhindern, um das Fenster in jeder festen Stellung unbegrenzt halten zu können. Dies ist aus wenigstens zwei Gründen wichtig: 1) um ein Wandern aufgrund der Vibration der Fenstermasse zu verhindern, und 2) um einen gewaltsamen Eintritt in das Fahrzeug durch Verschieben oder anderweitiges Bewegen des Fensters zu verhindern.

**[0054]** Die hierin beschriebenen Ausführungsbeispiele verkörpern einige von mehreren, die die Erfindung verwenden, und sind hier nur zu Veranschaulichungszwecken, aber nicht zur Einschränkung, beschrieben. Es ist offensichtlich, dass viele andere

Ausführungsformen, was für den Fachmann leicht ersichtlich ist, verwirklicht werden können, ohne im Wesentlichen vom Geist und Umfang der Erfindung abzuweichen, wie diese durch die nachstehenden Ansprüche definiert ist.

### Patentansprüche

1. Betätigungseinrichtung (1) für einen Fensterhebe Mechanismus (30), wobei die Betätigungseinrichtung umfasst:

eine Abtriebswelle (10) zum Antrieb des Mechanismus, ein Abtriebsritzel (8), das mit der Abtriebswelle (10) verbunden ist und mehrere Motoren (2, 3), die zum simultanen Antrieb des Abtriebsritzels (8) und der Abtriebswelle (10) in eine gemeinsame Richtung mit dem Abtriebsritzel (8) gekoppelt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder der Motoren mit dem Abtriebsritzel (8) über verschiedene zugehörige Getriebeübersetzungen (11a-d, 13, 14 und 4, 6, 7) verbunden ist und eine erste Getriebeübersetzung ein Schneckengetriebe (7) umfasst, das mit dem Abtriebsritzel (8) in Eingriff steht, wobei das Schneckengetriebe (7) einen Rücklauf der Abtriebswelle (10) sperrt.

2. Betätigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneckengetriebe (7) in Eingriff mit dem Abtriebsritzel (8) steht.

3. Betätigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Getriebeübersetzung ein Stirnrad (518) umfasst, das sich in Eingriff mit dem Ausgangsgetriebe (504) befindet.

4. Betätigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsritzel als Stirnrad (8) ausgebildet ist.

5. Betätigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsritzel als Planrad (804) ausgebildet ist.

6. Betätigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsritzel ein erstes Stirnrad umfasst und dass eine zweite Getriebeübersetzung ein zweites in Eingriff mit dem ersten Stirnrad befindliches Stirnrad (14) umfasst.

7. Betätigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses weiterhin einen Steuerschaltkreis (40) umfasst, der mit den Motoren (2, 3) zwecks unabhängiger Ansteuerung derselben verbunden ist.

8. Betätigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieser eine Spule (1808) mit einem Anker (1810) umfasst, der sich normalerweise in einen von mehreren Schlitzen (1902) in dem

Abtriebsritzel erstreckt, wobei die Spule so ausgebildet ist, dass der Anker (**1810**) aus einem der Schlitze zurückgezogen wird, wenn die Motoren zum Antrieb des Antriebsritzels angesteuert werden.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen



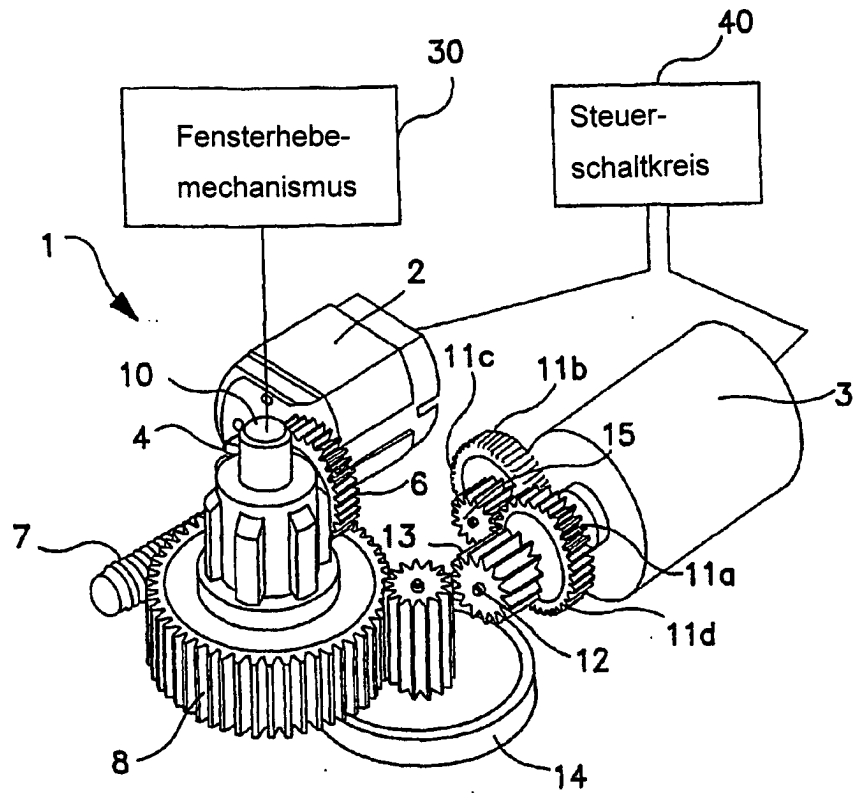


FIG. 1

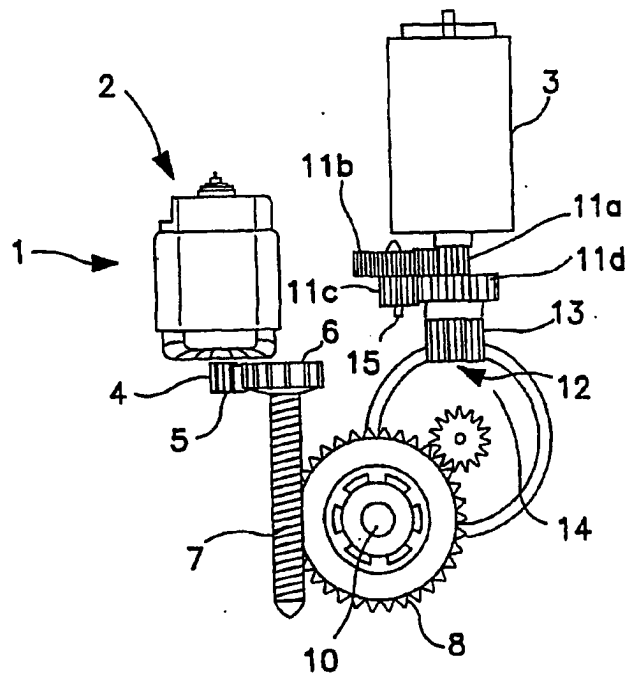


FIG. 2

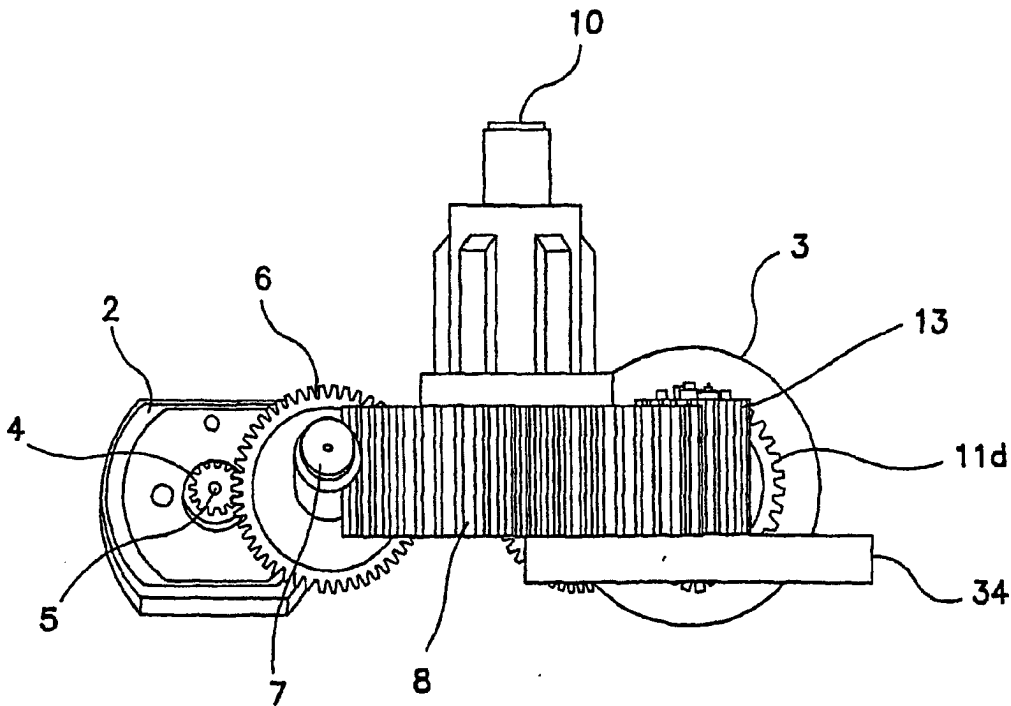


FIG. 3

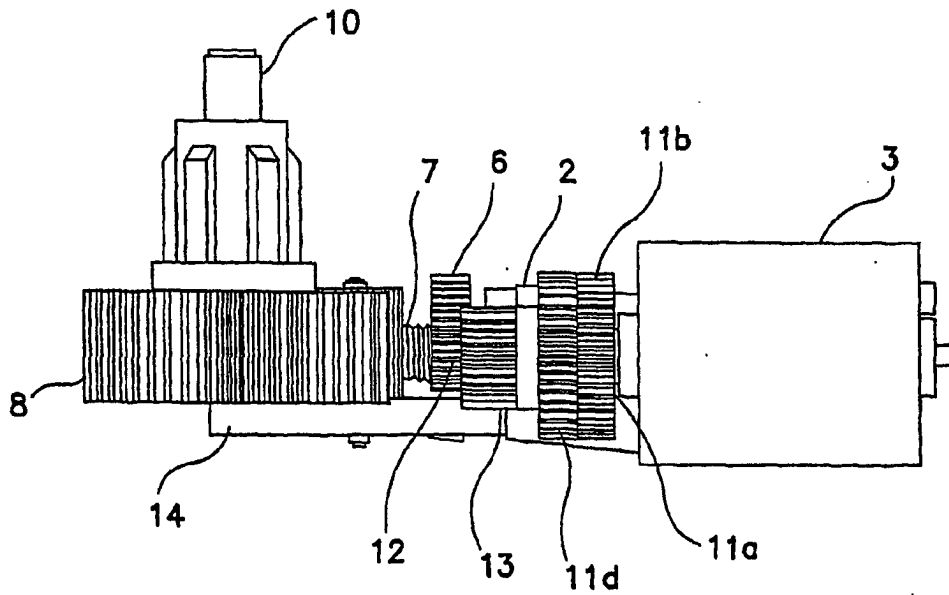


FIG. 4

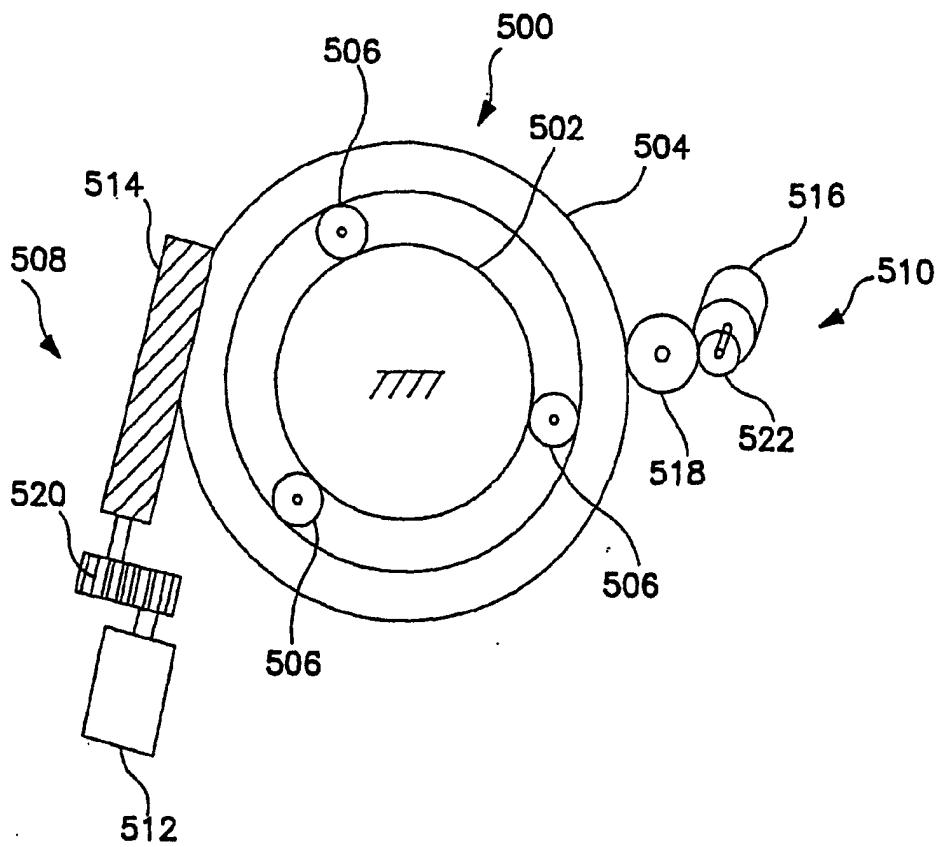


FIG. 5

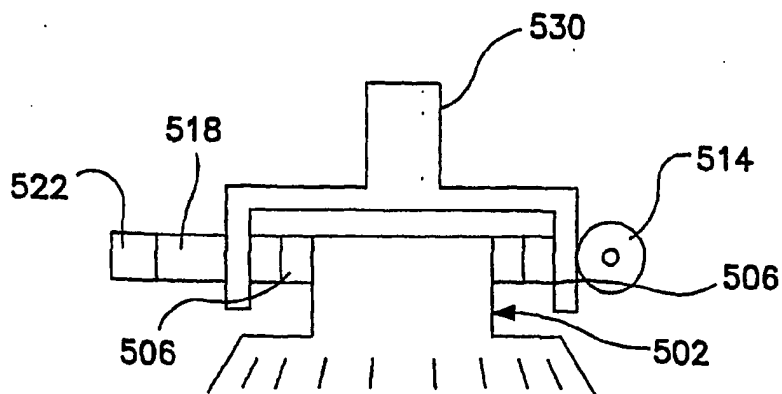


FIG. 6

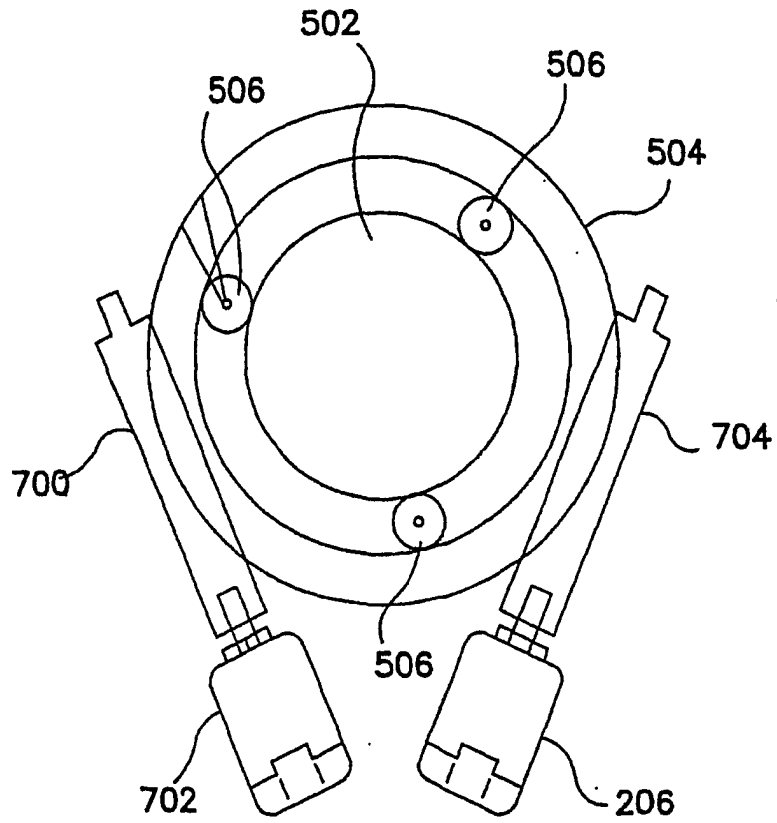


FIG. 7

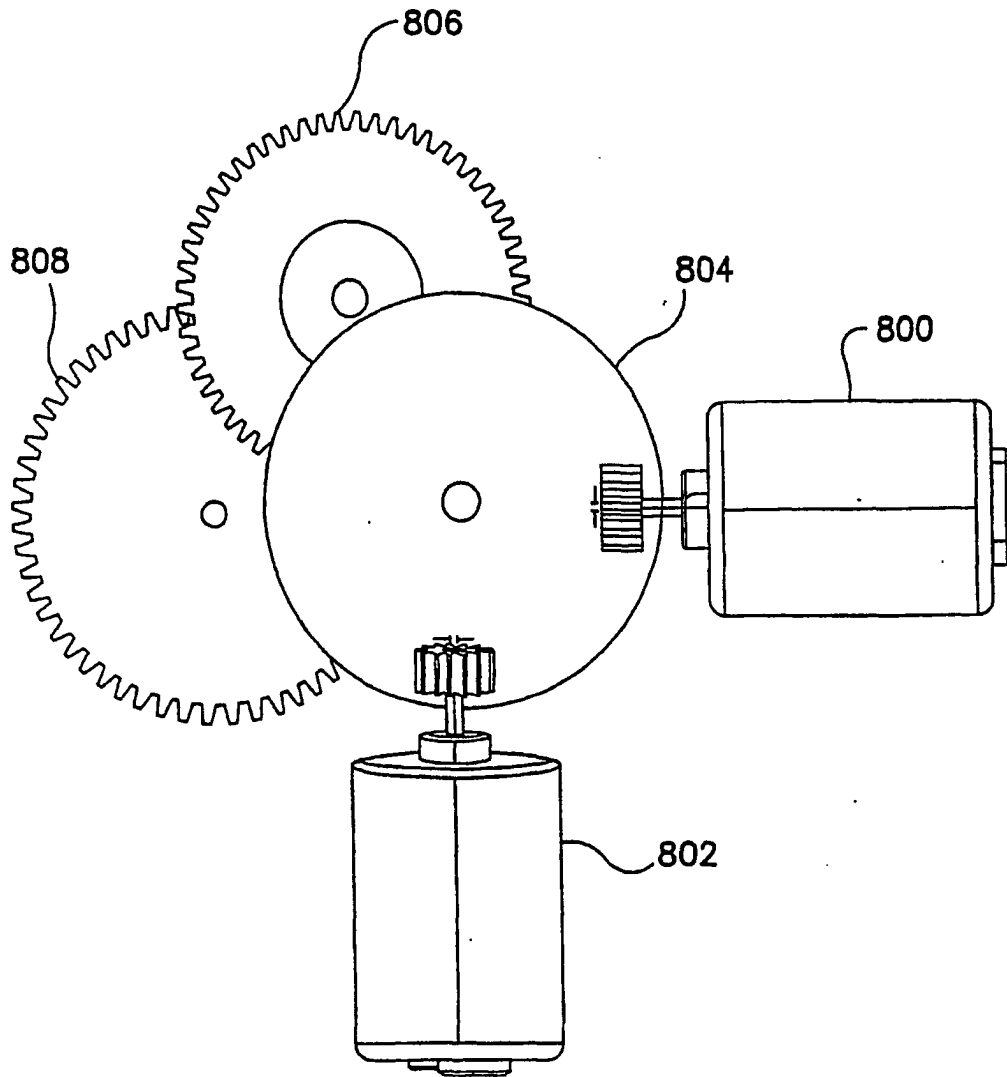


FIG. 8

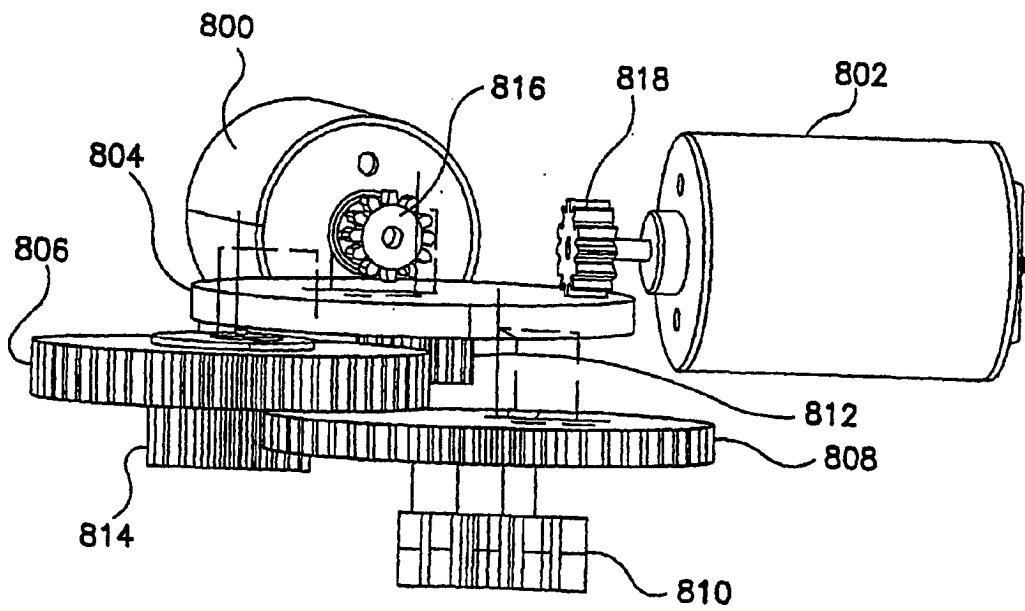


FIG. 9



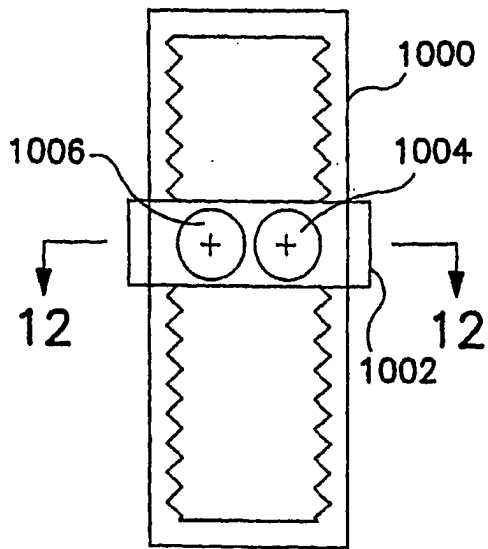


FIG. 10

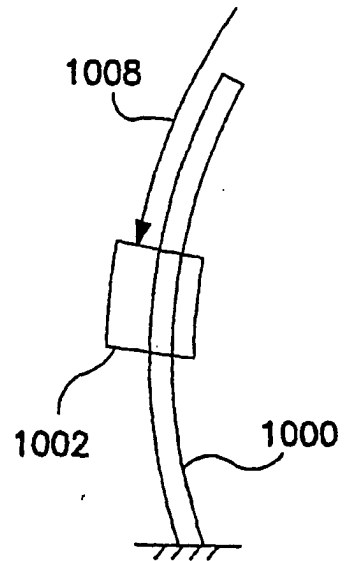


FIG. 11

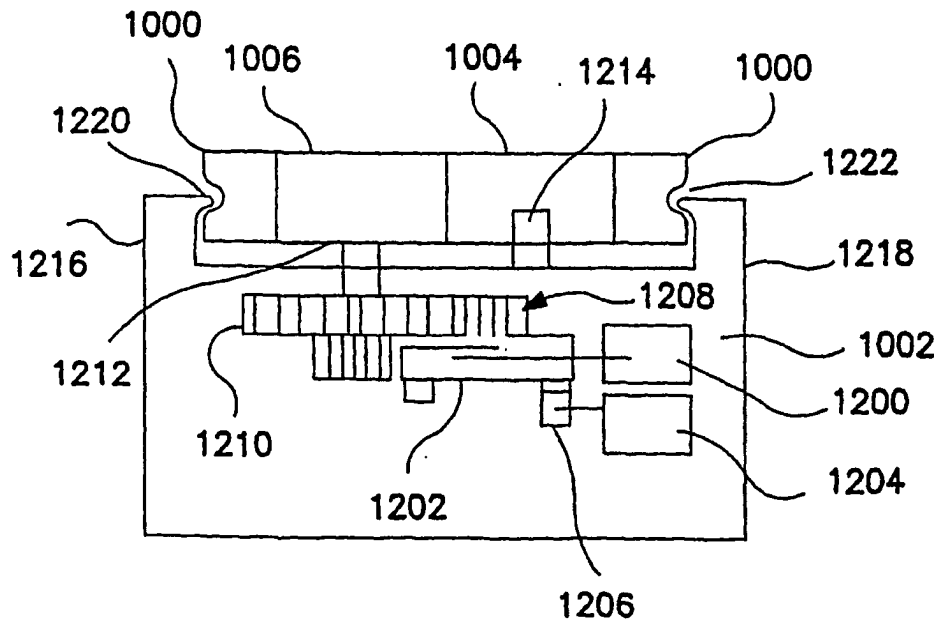


FIG. 12

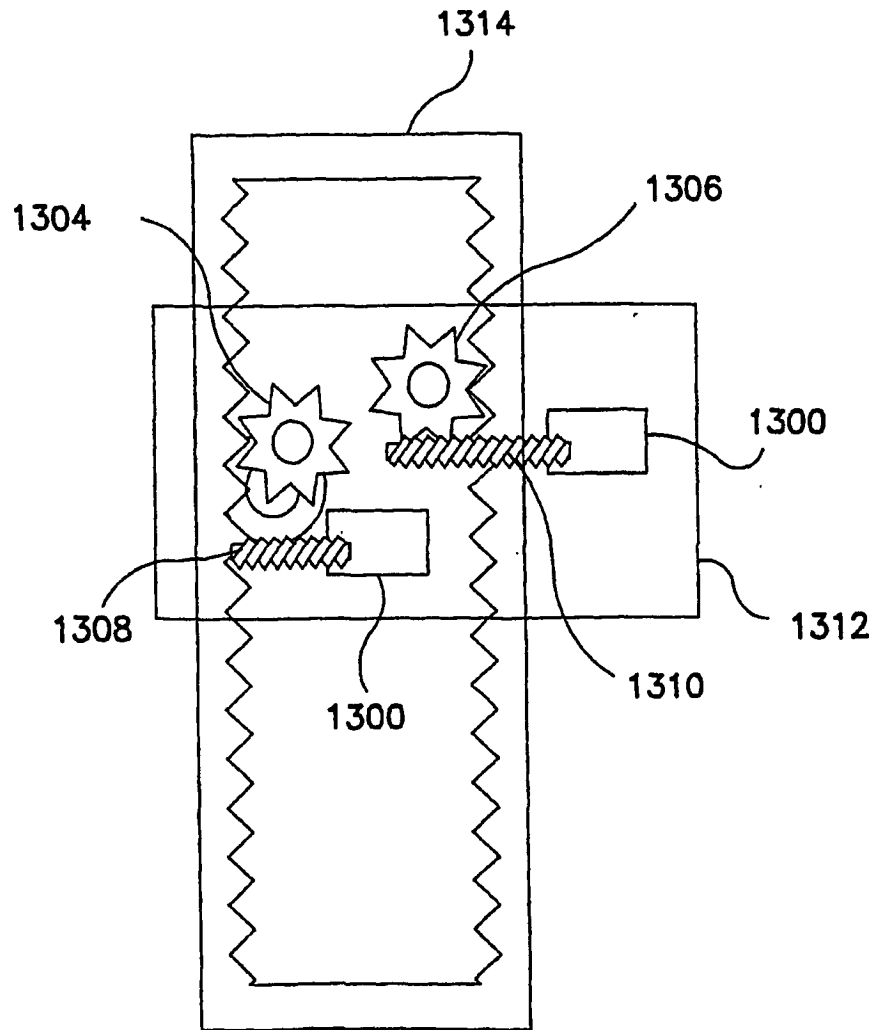


FIG. 13

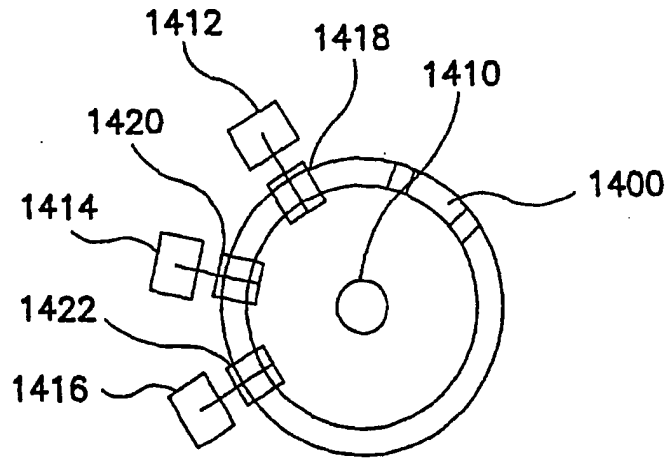


FIG. 14

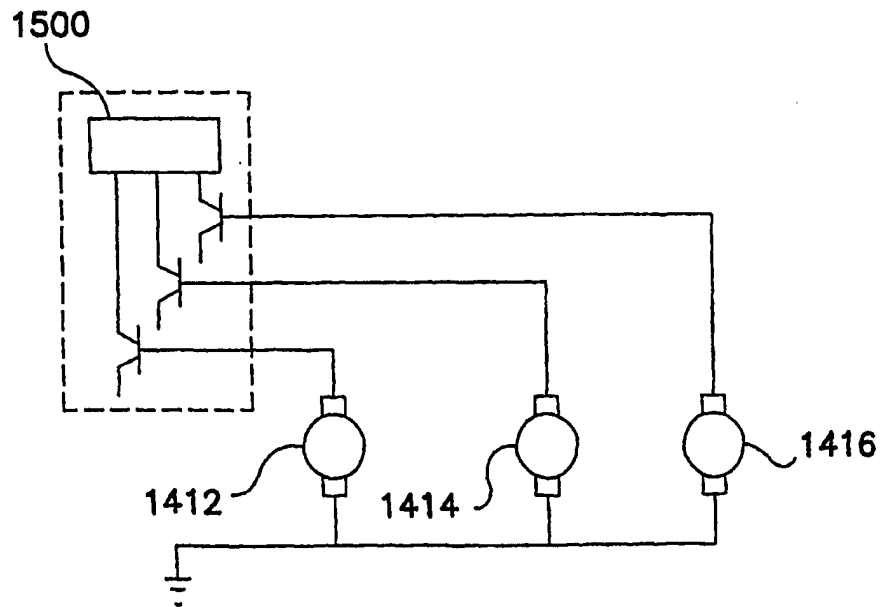


FIG. 15

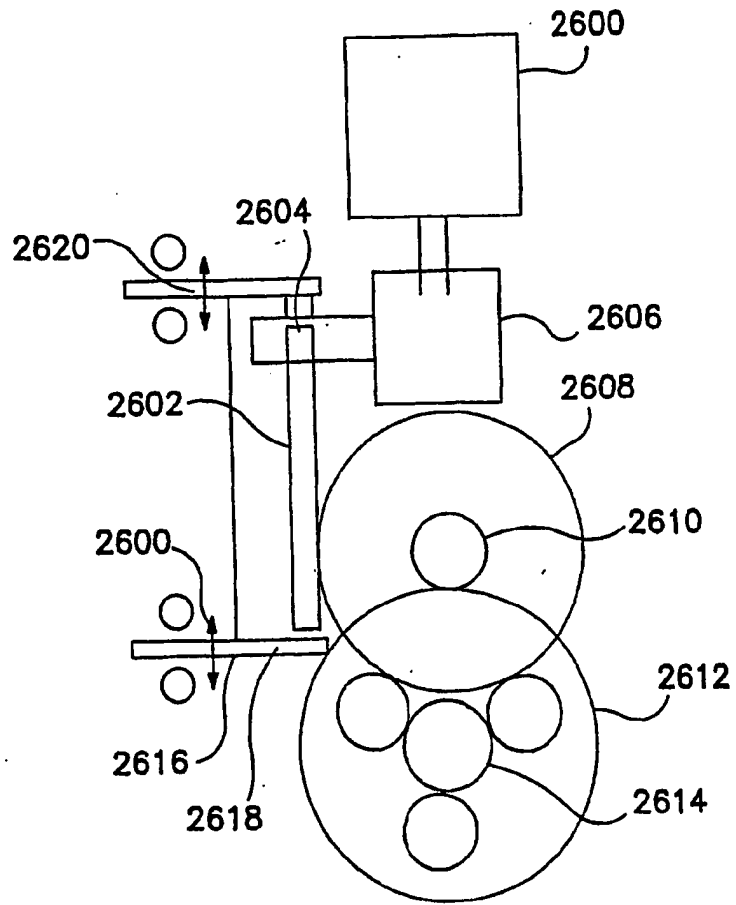


FIG. 26

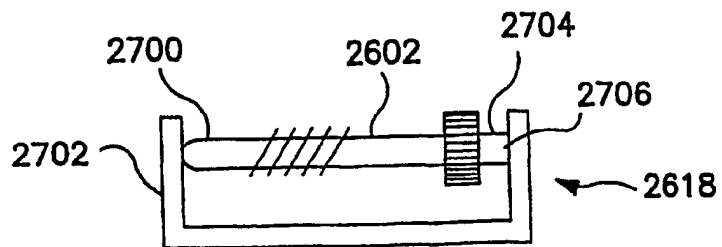


FIG. 27