



(11) **EP 4 332 336 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.12.2024 Patentblatt 2024/52**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E05F 15/668<sup>(2015.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **23188691.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E05F 15/668; E05Y 2400/36; E05Y 2900/106**

(22) Anmeldetag: **31.07.2023**

(54) **TOR**  
**GATE**  
**PORTE**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **01.09.2022 DE 102022122154**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.03.2024 Patentblatt 2024/10**

(73) Patentinhaber: **Novoform Tormatic GmbH**  
**Eisenhüttenweg 6**  
**44145 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder: **Dietz, Christian**  
**51688 Wipperfürth (DE)**

(74) Vertreter: **Andrejewski - Honke**  
**Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB**  
**An der Reichsbank 8**  
**45127 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 102009 006 938 DE-U1-202009 000 683**

**EP 4 332 336 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Tor mit einem zwischen einer Gebäudeöffnung verschließenden Schließstellung und eine die Gebäudeöffnung zumindest teilweise freigebenden Öffnungsstellung bewegbaren Torblatt und mit einem mit dem Torblatt gekoppelten Torantrieb. Der Torantrieb umfasst zumindest eine einen Elektromotor aufweisende Motoreinheit und zumindest eine von der Motoreinheit räumlich getrennte und mit der Motoreinheit durch eine Versorgungsleitung verbundene Steuereinheit. Die Motoreinheit weist zumindest einen Sensor auf, wobei die Versorgungsleitung zumindest eine mit dem Elektromotor verbundenen Motorleitung und zumindest eine mit dem Sensor verbundene Sensorleitung aufweist.

**[0002]** Ein Tor bildet einen variablen Abschluss, mit dem eine Gebäudeöffnung - beispielsweise ein Eingang oder ein Durchgang - wahlweise geöffnet oder verschlossen werden kann. Hierdurch kann insbesondere der Zugang und die Wärmeübertragung zwischen zwei Bereichen diesseits und jenseits der Gebäudeöffnung gesteuert werden. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Garagentor, mit dem die Zufahrt zu einer Garage - beispielsweise eine Einzel-, Doppel- oder Tief-Garage - geregelt werden kann. Um das Verfahren zwischen der Öffnungsstellung der Schließstellung zu automatisieren, ist bei dem gattungsgemäßen Tor eine Motoreinheit vorgesehen, welche mit dem Tor mechanisch gekoppelt ist. Durch die Ansteuerung des in der Motoreinheit beinhalteten Elektromotors kann dabei eine Öffnungs- bzw. Schließ-Bewegung des Torblatts bewirkt werden.

**[0003]** Die Erfindung geht von einem Tor aus, bei der die Motoreinheit und eine Steuereinheit zueinander räumlich getrennt ausgebildet sind. Die Steuereinheit dient dabei der Ansteuerung und vorzugsweise auch zur elektrischen Versorgung der Motoreinheit. Dazu ist die Steuereinheit insbesondere mit einer elektrischen Energiequelle, insbesondere dem Stromnetz verbunden. Eine Verbindung der Motoreinheit mit der elektrischen Energiequelle erfolgt ausschließlich mittelbar über die Steuereinheit und die dazwischen ausgebildete Versorgungsleitung. Als Energiequelle kann auch ein - beispielsweise von Solarzellen gespeister - Akkumulator dienen.

**[0004]** Durch die räumliche Trennung ist es möglich, die Motoreinheit sehr kompakt und auf die wesentlichen Funktionen beschränkt auszugestalten und zu positionieren. Insbesondere muss die Motoreinheit nicht für einen Bediener leicht zugänglich sein. Vielmehr ist es ausreichend, wenn dieser die Steuereinheit - beispielsweise über ein an der Steuereinheit ausgebildetes Bedienelement, eine Fernsteuerung und/oder durch einen Befehl über ein funk- und/oder drahtvermitteltes Netzwerk angesteuert werden kann. Durch die räumliche Trennung von der Motoreinheit kann die Steuereinheit dabei derart positioniert werden, dass sie für einen Bediener leicht physisch erreichbar ist, Signale einer Fernbedienung gut

empfangen und/oder in ein Datennetzwerke integriert werden kann. Infolgedessen kann die Versorgungsleitung jedoch eine beträchtliche Länge von mehreren Metern aufweisen. Bei Ausgestaltungen mit einer verfahrbaren Motoreinheit muss zusätzlich die sich zur Steuereinheit verändernde Distanz ausgeglichen werden können. Infolgedessen sind insbesondere Spiralkabel im Einsatz.

**[0005]** Für einen komfortablen, sicheren und materialschonenden Betrieb weist die Motoreinheit zusätzlich zumindest einen Sensor auf. Hierbei kann es sich insbesondere um einen Wegsensor - auch als Weggeber bzw. InkrementGeber bezeichnet - handeln. Ein derartiger Wegsensor ist dazu vorgesehen und eingerichtet, an die Steuereinheit den Fahrweg und/oder die Fahrgeschwindigkeit des Tores zu übermitteln. Dies kann insbesondere dazu genutzt werden, eine bestimmte Öffnungsposition - z. B. Öffnungsstellung, Schließstellung oder eine Zwischenposition wie beispielsweise eine Lüftungsstellung - anzusteuern.

**[0006]** Über die Kontrolle der Fahrgeschwindigkeit können überdies ein sanfter Anlauf bzw. ein sanftes Abbremsen sowie eine Widerstands-Erkennung realisiert werden. Das Signal des Sensors kann über die Sensorleitung insbesondere als analoges Signal, pulscodiert oder digital übertragen werden. In jedem Fall ist die Übertragung anfällig für elektrische Störungen.

**[0007]** Ein zusätzlicher Komfortgewinn lässt sich durch eine besonders schnelle Bewegung des Torblatts erreichen. Bei einer besonders schnellen Öffnungs- bzw. Schließ-Bewegung verringert sich die Zeitspanne zwischen dem Auslösen einer solchen Bewegung und deren Abschluss. In der Umsetzung bedeutet dies allerdings, dass der Elektromotor mit einer höheren Leistung - das heißt, mit einem größeren elektrischen Strom und/oder einer höheren Spannung - sowie mit einer größeren Präzision angesteuert werden muss. Die höhere Leistungsaufnahme am Elektromotor führt jedoch gleichzeitig zu einem verstärkten elektrischen Übersprechen - insbesondere durch kapazitive Kopplung - von der Motorleitung auf die Sensorleitung. Dies kann die Signalübertragung zwischen dem Sensor der Steuereinheit bis zur Unbenutzbarkeit beeinträchtigen und sogar die Beschädigung oder Zerstörung des Sensors nach sich ziehen. DE 10 2009 006938 A1 offenbart ein Beispiel eines Tors.

**[0008]** Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Tor derart weiterzuentwickeln, dass dieses auch für besonders hohe Fahrgeschwindigkeiten geeignet ist. Gleichzeitig soll der Sensor und die Signalübertragung nicht beeinträchtigt werden.

**[0009]** Gegenstand der Erfindung ist ein Tor nach Anspruch 1. Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Unteransprüchen angegeben.

**[0010]** Ausgehend von dem gattungsgemäßen Tor ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Sensor über einen Pegelumsetzer mit der Sensorleitung verbunden ist. Der Pegelumsetzer erfüllt dabei zweierlei Funktionen: Ei-

nerseits wird dadurch das vom Sensor erzeugte Signal unempfindlicher gegenüber einer Verfälschung durch Motorströme gemacht, welche durch die Motorleitung fließen. Weiterhin wird der Sensor dadurch geschützt, dass er nicht im direkten elektrischen Kontakt mit der Sensorleitung steht. Infolgedessen kann der Spielraum, in dem die Ansteuerung des Elektromotors erfolgt, vergrößert werden.

**[0011]** Besonders bevorzugt kann die verbesserte Ansteuerung dazu genutzt werden, den Torantrieb optimal an verschiedene Torgrößen und -typen anzupassen. Dadurch ist es insbesondere möglich einschlägige Sicherheitsnormen einzuhalten und gleichzeitig die Fahrgeschwindigkeit - sowohl bei einer Öffnungsfahrt als auch bei einer Schließfahrt - zu optimieren.

**[0012]** Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Motorleitung, die Sensorleitung und/oder die Versorgungsleitung ungeschirmt ausgebildet ist. Unter einer Schirmung ist dabei eine elektrisch leitfähige Umhüllung eines Kabels zu verstehen, welche störende elektromagnetische Felder unterdrücken kann. Insbesondere werden Schirmungen aus schlauchförmigen Drahtgeflechten oder elektrisch leitfähigen (beispielsweise metallisierten) Folien- oder Papierstreifen gebildet. Geschirmte bzw. teilweise geschirmte Leitungen sind jedoch kostenintensiv, nur eingeschränkt für - insbesondere spiralisierte - bewegliche Leitungen geeignet und auch anfällig für Beschädigungen bei falscher Montage. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es insbesondere möglich, auf eine derartige Schirmung zu verzichten.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung bildet die Motorleitung mit zumindest einer zweiten Motorleitung eine erste Adernguppe - insbesondere ein erstes Adernpaar. Die Motorleitungen der ersten Adernguppe sind in der Versorgungsleitung insbesondere parallel und direkt benachbart geführt. Im Rahmen der Erfindung kann dennoch auf eine Schirmung verzichtet werden. Dazu ist die Summe der im Betrieb durch die Motorleitung der ersten Adernguppe fließenden Ströme bevorzugt Null. Um die Motorleitung der ersten Adernguppe sicher beieinander zu halten, sind diese vorzugsweise miteinander verdreht.

**[0014]** Vorzugsweise bilden die Sensorleitung und zumindest eine weitere Sensorleitung eine zweite Adernguppe. Dies kann ebenfalls bevorzugt zueinander benachbart und parallel zueinander angeordnet. Dies kann ebenfalls durch eine zusätzliche Verdrehung unterstützt werden. Im Rahmen der Erfindung ist jedoch eine gesonderte und kostenintensive Schirmung durch zusätzliches Material nicht erforderlich. Die Summe der im Betrieb durch die Sensorleitungen der zweiten Adernguppe fließenden Ströme ist ebenfalls bevorzugt Null.

**[0015]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Steuereinheit dazu eingerichtet, den Elektromotor über die Motorleitung mit einem PWM(Pulsweitenmodulation)-Signal anzusteuern. Bei einer PWM-Steuerung wird die Spannungsversorgung zwischen zwei diskreten Schaltzuständen (An und Aus) geschaltet.

Durch Variation der Zeiträume, in denen das "An"-Signal bzw. das "Aus"-Signal anliegt, kann die übertragene Leistung bzw. anliegende Spannung kleinschrittig zwischen einem Minimalwert (entsprechend dauerhaft "Aus") und einem Maximalwert (dauerhaft "An") variiert werden.

**[0016]** Das PWM-Signal wird üblicherweise getaktet ausgebildet. Das heißt, eine Umschaltung zwischen An und Aus kann jeweils nur diskreten Zeitintervallen erfolgen. Diese minimalen Intervalle werden auch über die Tastfrequenz beschrieben, welche ein Maß für die Präzision der PWM-Steuerung sind.

**[0017]** Besonders bevorzugt ist die Steuereinheit für eine Tastfrequenz von zumindest 16 kHz, insbesondere zumindest 20 kHz eingerichtet. Dabei kann zumindest 16.000 bzw. 20.000 Mal pro Sekunde der Schaltzustand zwischen dem Minimal- und dem Maximalwert umgeschaltet werden. Bei einer so hohen Tastfrequenz ist auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten eine präzise Steuerung des Elektromotors - und damit des Torblatts - möglich ohne dass hörbare Störgeräusche auftreten. Gleichzeitig tritt in diesem Bereich bereits eine zunehmende kapazitive Kopplung mit benachbarten Leitungen auf. Deren Nebenwirkungen werden Rahmen der Erfindung - ohne eine aufwändige Schirmung - behoben.

**[0018]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist der Pegelumsetzer einen Komperator oder einen Operationsverstärker auf. Mit einer Komperatorschaltung bzw. eine OPAMP-Schaltung kann die erfindungsgemäße Leitungsanpassung und Separation in besonders vorteilhafter Weise erzielt werden. Der Komperator bzw. der Operationsverstärker ist vorzugsweise mit der Sensoreinheit - welche gleichzeitig auch als Versorgungseinheit fungiert - mit einer Spannungsschiene verbunden. Die Spannungsschiene weist zumindest zwei Leitungen unterschiedlicher Spannungsniveaus - beispielsweise "Erde" und eine "Versorgungsspannung" - auf. Die Spannungsschiene kann ebenfalls zur Versorgung des Sensors genutzt werden und insbesondere durch die Versorgungsleitung geführt sein.

**[0019]** Besonders bevorzugt weist der Sensor einen elektrischen Sensorausgang auf, während der Pegelumsetzer eine mit dem Sensorausgang verbundenen Umsetzer-Eingang und einen Umsetzer-Ausgang aufweist. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Sensorausgang - z.B. als Transistorausgang - hochohmiger ausgebildet ist als der Umsetzer-Ausgang. Im Rahmen der Pegelumsetzung wird daher dafür gesorgt, dass das Sensorsignal "niederohmiger" durch die Sensorleitung geführt wird. Dies reduziert die Gefahr einer kapazitiven Kopplung mit der Motorleitung.

**[0020]** Bevorzugt sind die Motorleitung (bzw. die erste Adernguppe) und die Sensorleitung (bzw. die zweite Adernguppe) in der Versorgungsleitung zumindest abschnittsweise parallel geführt. Die zur Steuerung, Versorgung und Überwachung der Motoreinheit erforderlichen Kabel werden dabei gemeinsam in der Versorgungsleitung geführt.

**[0021]** Besonders bevorzugt ist die Versorgungsleitung zumindest abschnittsweise als Spiralkabel ausgebildet. Ein Spiralkabel ist in einem weiten Bereich elastisch dehnbar und kann sich so an eine Abstandsänderung zwischen der Motoreinheit und der Steuereinheit anpassen.

**[0022]** Besonders bevorzugt ist die Erfindung anwendbar auf ein Tor, welches zumindest eine Laufschiene aufweist, an der das Torblatt mit zumindest einer Rolle geführt ist. Damit vollführt die Rolle bei einer Öffnungs- bzw. Schließbewegung eine - insbesondere lineare - Kurvenfahrt entlang der Laufschiene. Diese Bewegung kann insbesondere zum Antrieb des Tors genutzt werden.

**[0023]** Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform kann das Tor als Schwingtor ausgebildet sein. Dabei ist ein erstes Ende des Torblatts mit der Rolle an der Laufschiene geführt. An einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende ist das Torblatt mit einem Schwenkarm verbunden, welcher das zweite Ende während der Öffnungs- bzw. Schließbewegung anhebt oder absenkt.

**[0024]** Ebenso ist die Erfindung in vorteilhafter Weise bei Sektionaltoren anwendbar. Dabei ist das Torblatt aus mehreren miteinander schwenkbeweglich verbundenen Sektionen gebildet.

**[0025]** Besonders bevorzugt ist die Motoreinheit an der Laufschiene durch den Elektromotor verfahrbar ausgebildet. Dadurch, dass die Motoreinheit mit dem Torblatt mechanisch gekoppelt ist, wird die Bewegung der Motoreinheit auf das Torblatt übertragen. Dazu sind die Motoreinheit und das Torblatt insbesondere starr gekoppelt.

**[0026]** Vorzugsweise ist der Elektromotor als permanenterregter Gleichstrommotor ausgebildet. Dabei handelt es sich um eine weit verbreitete und preiswerte Technik. Der Gleichstrommotor kann über zwei Motorleitungen angeschlossen werden. Durch einen Wechsel der Polarität der Motorleitungen lässt sich dabei eine Richtungsumkehr herbeiführen.

**[0027]** Gemäß einer bevorzugten alternativen Ausführungsform ist der Elektromotor als bürstenloser Gleichstrommotor (BLDC) ausgebildet. Dieser wird über eine Steuerelektronik angesteuert, welche eine Mehrzahl von Spulen - insbesondere drei - nacheinander ansteuert. Die Reihenfolge, in der die Spulen mit Strom beaufschlagt werden, legt dabei die Drehrichtung fest. BLDC-Motoren sind durch das Fehlen von Kontaktbürsten besonders wartungsarm und langlebig. Zusätzlich zu dem im Rahmen der Erfindung vorgesehene Sensor kann die Drehgeschwindigkeit und der vom Elektromotor zurückgelegte Drehwinkel auch mit der Steuerelektronik bestimmt bzw. abgeschätzt werden.

**[0028]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Figuren erläutert. Es zeigen dabei schematisch:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Tors in einer Schließstellung,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Tors aus Fig. 1 in einer Öffnungsstellung und

Fig. 3 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Torantriebs.

**[0029]** Die Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Tor 1, welches an einer Garage 2 montiert ist. Der Garageninnenraum 2a ist durch eine Gebäudeöffnung 2b bildende Zufahrt zugänglich. Die Gebäudeöffnung 2b ist in der in Fig. 1 dargestellten Schließstellung I durch ein Torblatt 3 verschließbar. Dazu ist das Torblatt 3 in der Schließstellung I vertikal und in Deckung zu der Gebäudeöffnung 2b angeordnet.

**[0030]** Einer vergleichenden Betrachtung mit der Fig. 2 entnimmt man, dass das Torblatt 3 in der dort dargestellten Öffnungsstellung II derart über Kopf in der Garage 2 positioniert ist, dass die Gebäudeöffnung 2b freigegeben wird. Zur Bewegung des Torblatts 3 zwischen der Öffnungsstellung II und der Schließstellung I ist ein Torantrieb 4 vorgesehen, welcher mit dem Torblatt 3 gekoppelt ist.

**[0031]** Der Torantrieb 4 umfasst eine Motoreinheit 4a mit einem Elektromotor 5 und eine von der Motoreinheit 4a räumlich getrennte und mit der Motoreinheit 4a durch eine Versorgungsleitung 6 verbundene Steuereinheit 4b.

**[0032]** Das Torblatt 3 ist als Sektionaltor mit insgesamt vier Torpaneelen 3a ausgebildet, welche mittels Laufrollen 3b an zwei Laufschiene 7a, 7b geführt sind. Die Torpaneele 4a sind untereinander jeweils paarweise um in einer Horizontalrichtung verlaufende Schwenkachsen miteinander schwenkbeweglich verbunden.

**[0033]** Zum Antrieb ist vorgesehen, dass die Motoreinheit 4a an den Laufschiene 7a, 7b durch den Elektromotor 5 verfahrbar ist. Dabei ist die Motoreinheit 4a durch eine Koppelstange 8 starr gekoppelt. Die Koppelstange 8 verbindet die Motoreinheit 4a mechanisch mit dem in der Schließstellung I obersten Torpaneel 3a. Somit wird bei einem Verfahren der Motoreinheit 4a das gesamte Torblatt 3 mitbewegt.

**[0034]** Die Steuereinheit 4b ist ortsfest an einer Wand der Garage 2 innerhalb des Garageninnenraums 2a angeordnet. Sie ist über eine Netzleitung 9 an ein elektrisches Versorgungsnetz angeschlossen. Für die unmittelbare Bedienung innerhalb der Garage 2 steht ein Drucktaster 10 zur Verfügung. Ferner ist eine Antenne 11 vorgesehen, mit der sowohl Öffnungssignal einer Funkfernbedienung als auch Steuerbefehle über ein drahtloses Netzwerk empfangen werden können.

**[0035]** Der Aufbau des erfindungsgemäßen Torantriebs 4 ist in Fig. 3 schematisch und stark vereinfacht dargestellt. Die beiden zueinander räumlich getrennten Motoreinheit 4a und Steuereinheit 4b sind durch eine ebenfalls stark vereinfachte Versorgungsleitung 6 miteinander verbunden. Wie man den Figuren 1 und 2 entnehmen kann, ist die Versorgungsleitung 6 als Spiralkabel ausgebildet, welche sich einer Distanzänderung zwischen der Motoreinheit 4a und der Steuereinheit 4b an-

passen kann.

**[0036]** Innerhalb der Motoreinheit 4a ist der Elektromotor 5 ausgebildet, welcher über eine Abtriebswelle 12 mechanisch an die Laufschiene 7a, 7b koppelt. Zur Erfassung der Bewegung der Motoreinheit 4a ist weiterhin ein Sensor 13 vorgesehen, welcher ein auf der Abtriebswelle angeordnete Encoderscheibe 13a sowie eine Gabellichtschranke 13b aufweist.

**[0037]** In der Steuereinheit 4b ist zunächst eine mit der Netzleitung 9 verbundene Spannungsversorgung 14 vorgesehen. Diese speist eine Kleingleichspannungsversorgung 15, welche unter anderem zur Versorgung des Sensors 13 dient. Die Kleingleichspannungsversorgung 15 weist eine erste Ader 15a auf, welche mit einer Versorgungsspannung beaufschlagt wird. Die zweite Ader 15b legt ein Massepotenzial fest. Die beiden Adern 15a, 15b der Kleingleichspannungsversorgung 15 sind zueinander parallel durch die Versorgungsleitung 6 bis in die Motoreinheit 4a geführt.

**[0038]** In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Elektromotor 5 als dreiphasiger BLDC-Motor ausgebildet, welcher durch einen in der Steuereinheit 4b angeordneten Controller 16 mit einem PWM-Ausgang angesteuert wird. Dazu sind der PWM-Controller 16 und der Elektromotor 5 durch eine erste Motorleitung 17a, eine zweite Motorleitung 17b und eine dritte Motorleitung 17c verbunden, welche in der Versorgungsleitung 6 zu einer miteinander verdrehten ersten Aderngruppe 17 zusammengefasst sind.

**[0039]** Der PWM-Controller 16 wird seinerseits von der zentralen Steuerung 18 der Steuereinheit 4b angesteuert. Dazu nimmt die Steuerung 18 insbesondere Steuersimpulse von der Antenne 11 oder dem Drucktaster 10 an. Sowohl der PWM-Controller 16 als auch die Steuerung 18 sind jeweils - gestrichelt angedeutet - an die Spannungsversorgung 14 angeschlossen.

**[0040]** Damit die Verfahrsposition und Verfahrgeschwindigkeit der Motoreinheit 4a berücksichtigt werden können, ist der Sensor 13 über eine Sensorleitung 19 mit der Steuerung 18 verbunden, welche ebenfalls durch die Versorgungsleitung 6 parallel zu der Stromschiene 16 und den Motorleitungen 17 geführt ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Sensor 13 über einen Pegelumsetzer 20 an die Sensorleitung 19 angeschlossen ist. Der Pegelumsetzer 20 ist dabei ebenfalls über die Kleingleichspannungsversorgung 15 versorgt, wobei die Schaltung stark vereinfacht dargestellt ist. Im Rahmen des gezeigten Ausführungsbeispiels ist vorgesehen, dass der Sensor 13 einen Sensorausgang 13c aufweist, welcher mit dem Umsetzer-Eingang 20a des Pegelumsetzers 20 verbunden ist. Der Pegelumsetzer 20 weist weiterhin einen Umsetzer-Ausgang 20b auf, welcher niederohmiger als der Sensorausgang 13c ausgebildet ist.

nung (2b) verschließenden Schließstellung (I) und einer die Gebäudeöffnung (2b) zumindest teilweise freigebenden Öffnungsstellung (II) bewegbaren Torblatt (3) und mit einem mit dem Torblatt (3) gekoppelten Torantrieb (4), wobei der Torantrieb (4) zumindest eine einen Elektromotor (5) aufweisende Motoreinheit (4a) und zumindest eine von der Motoreinheit (4a) räumlich getrennte und mit der Motoreinheit (4a) durch eine Versorgungsleitung (6) verbundene Steuereinheit (4b) umfasst, wobei die Motoreinheit (4a) zumindest einen Sensor (13) aufweist, und wobei die Versorgungsleitung (6) zumindest eine mit dem Motor (5) verbundene Motorleitung (17a, 17b, 17c) und zumindest eine mit dem Sensor (13) verbundene Sensorleitung (19) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (13) über einen Pegelumsetzer (20) mit der Sensorleitung (19) verbunden ist.

2. Tor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (4b) dazu eingerichtet ist, den Elektromotor (5) über die Motorleitung (17a, 17b, 17c) mit einem PWM(Pulsweitenmodulation)-Signal anzusteuern.

3. Tor (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (4b) für eine PWM-Tastfrequenz von zumindest 16 kHz eingerichtet ist.

4. Tor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pegelumsetzer (20) einen Komparator oder einen Operationsverstärker aufweist.

5. Tor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (13) einen elektrischen Sensorausgang (13c) aufweist, dass der Pegelumsetzer (20) einen mit dem Sensorausgang (13c) verbundenen Umsetzer-Eingang (20a) und einen Umsetzer-Ausgang (20b) aufweist und dass der Sensorausgang (13c) hochohmiger ausgebildet ist als der Umsetzer-Ausgang (20b).

6. Tor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motorleitung (17a, 17b, 17c) und die Sensorleitung (19) in der Versorgungsleitung (6) zumindest abschnittsweise parallel geführt sind.

7. Tor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsleitung (6) zumindest abschnittsweise als Spiralkabel ausgebildet ist.

8. Tor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tor (1) zumindest eine Laufschiene (7a, 7b) aufweist, an der das Torblatt (3) mit zumindest einer Rolle (3b) geführt ist.

## Patentansprüche

1. Tor (1) mit einem zwischen einer Gebäudeöff-

9. Tor (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tor als Schwingtor ausgebildet ist.
10. Tor (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Torblatt (3) als Sektionaltorblatt ausgebildet ist.
11. Tor (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motoreinheit (4a) an der Laufschiene (7a, 7b) durch den Elektromotor (5) verfahrbar ist.

## Claims

1. A door (1) with a door leaf (3) with a door leaf (3) which can be moved between a closed position (I) closing a building opening (2b) and an open position (II) at least partially freeing the building opening (2b) and with a door drive (4) coupled with the door leaf (3), wherein the door drive (4) comprises at least one motor unit (4a) comprising an electric motor (5) and at least one control unit (4b) spatially separated from the motor unit (4a) and connected to the motor unit (4a) by a supply line (6), wherein the motor unit (4a) comprises at least one sensor (13), and wherein the supply line (6) comprises at least one motor line (17a, 17b, 17c) connected to the motor (5) and at least one sensor line (19) connected to the sensor (13), **characterised in that** the sensor (13) is connected via a level shifter (20) to the sensor line (19).
2. The door (1) according to claim 1, **characterised in that** the control unit (4b) is set up to control the electric motor (5) via the motor line (17a, 17b, 17c) with a PWM (pulse width modulation) signal.
3. The door (1) according to claim 2, **characterised in that** the control unit (4b) is set up for a PWM clock frequency of at least 16 kHz.
4. The door (1) according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the level shifter (20) comprises a comparator or an operational amplifier.
5. The door (1) according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the sensor (13) comprises an electrical sensor output (13c), that the level shifter (20) comprises a transducer input (20a) connected to the sensor output (13c) and a transducer output (20b) and that the sensor output (13c) is designed with a higher resistance than the transducer output (20b).
6. The door (1) according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the motor line (17a, 17b, 17c) and the sensor line (19) are run parallel at least in sections in the supply line (6).

7. The door (1) according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the supply line (6) is formed at least in sections as a coiled cable.
8. The door (1) according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the door (1) comprises at least one runner rail (7a, 7b), on which the door leaf (3) is guided with at least one roller (3b).
9. The door (1) according to claim 8, **characterised in that** the door is designed as a swing door.
10. The door (1) according to claim 8, **characterised in that** the door leaf (3) is designed as a sectional door leaf.
11. The door (1) according to any one of claims 8 to 10, **characterised in that** the motor unit (4a) can be moved on the runner rail (7a, 7b) by means of the electric motor (5).

## Revendications

1. Porte (1) comprenant un vantail de porte (3) déplaçable entre une position de fermeture (I) fermant une ouverture de bâtiment (2b) et une position d'ouverture (II) dégageant au moins partiellement l'ouverture de bâtiment (2b) et comprenant un dispositif d'entraînement de porte (4) couplé au vantail de porte (3), dans laquelle le dispositif d'entraînement de porte (4) comporte au moins une unité de moteur (4a) présentant un moteur électrique (5) et au moins une unité de commande (4b) séparée spatialement de l'unité de moteur (4a) et reliée à l'unité de moteur (4a) par un câble d'alimentation (6), dans laquelle l'unité de moteur (4a) présente au moins un capteur (13), et dans laquelle le câble d'alimentation (6) présente au moins un câble de moteur (17a, 17b, 17c) reliée au moteur (5) et au moins un câble de capteur (19) relié au capteur (13), **caractérisée en ce que** le capteur (13) est relié au câble de capteur (19) par le biais d'un convertisseur de niveau (20).
2. Porte (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (4b) est configurée pour actionner le moteur électrique (5) par le biais du câble de moteur (17a, 17b, 17c) avec un signal MLI (de modulation de largeur d'impulsion).
3. Porte (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (4b) est configurée pour une fréquence de balayage MLI d'au moins 16 kHz.
4. Porte (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le convertisseur de niveau (20) présente un comparateur ou un amplificateur opérationnel.

5. Porte (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le capteur (13) présente une sortie de capteur électrique (13c), **en ce que** le convertisseur de niveau (20) présente une entrée de convertisseur (20a) reliée à la sortie de capteur (13c) et une sortie de convertisseur (20b) et **en ce que** la sortie de capteur (13c) est réalisée avec une impédance plus élevée que la sortie de convertisseur (20b). 5
- 10
6. Porte (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le câble de moteur (17a, 17b, 17c) et le câble de capteur (19) sont au moins par tronçons guidés parallèlement dans le câble d'alimentation (6). 15
7. Porte (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le câble d'alimentation (6) est réalisé au moins par tronçons comme un câble spiralé. 20
8. Porte (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la porte (1) présente au moins un rail de roulement (7a, 7b), sur lequel le vantail de porte (3) est guidé avec au moins un galet (3b). 25
9. Porte (1) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la porte est réalisée comme une porte basculante. 30
10. Porte (1) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le vantail de porte (3) est réalisé comme un vantail de porte à sections. 35
11. Porte (1) selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisée en ce que** l'unité de moteur (4a) est déplaçable sur le rail de roulement (7a, 7b) par le moteur électrique (5). 40

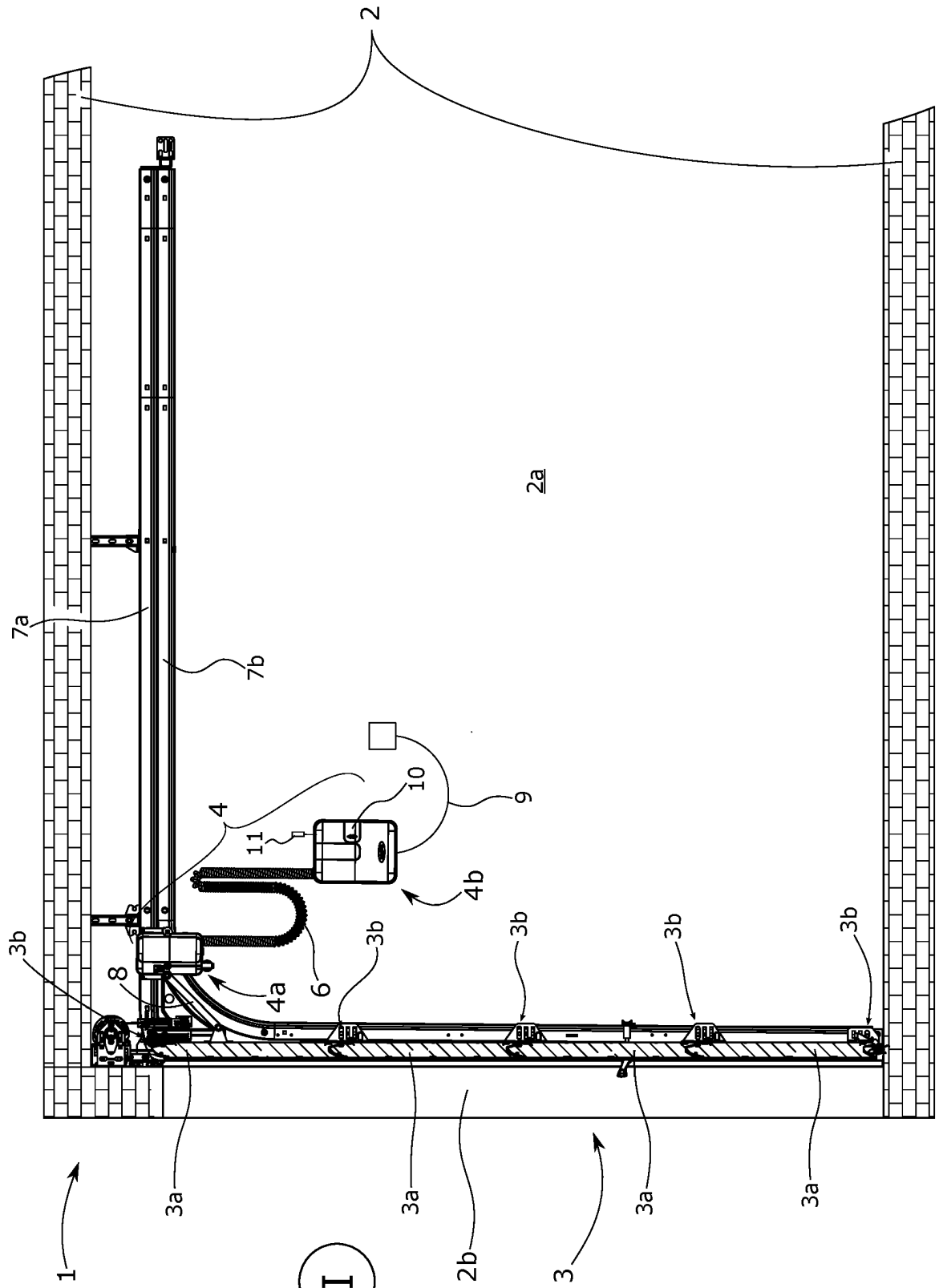
40

45

50

55

Fig. 1





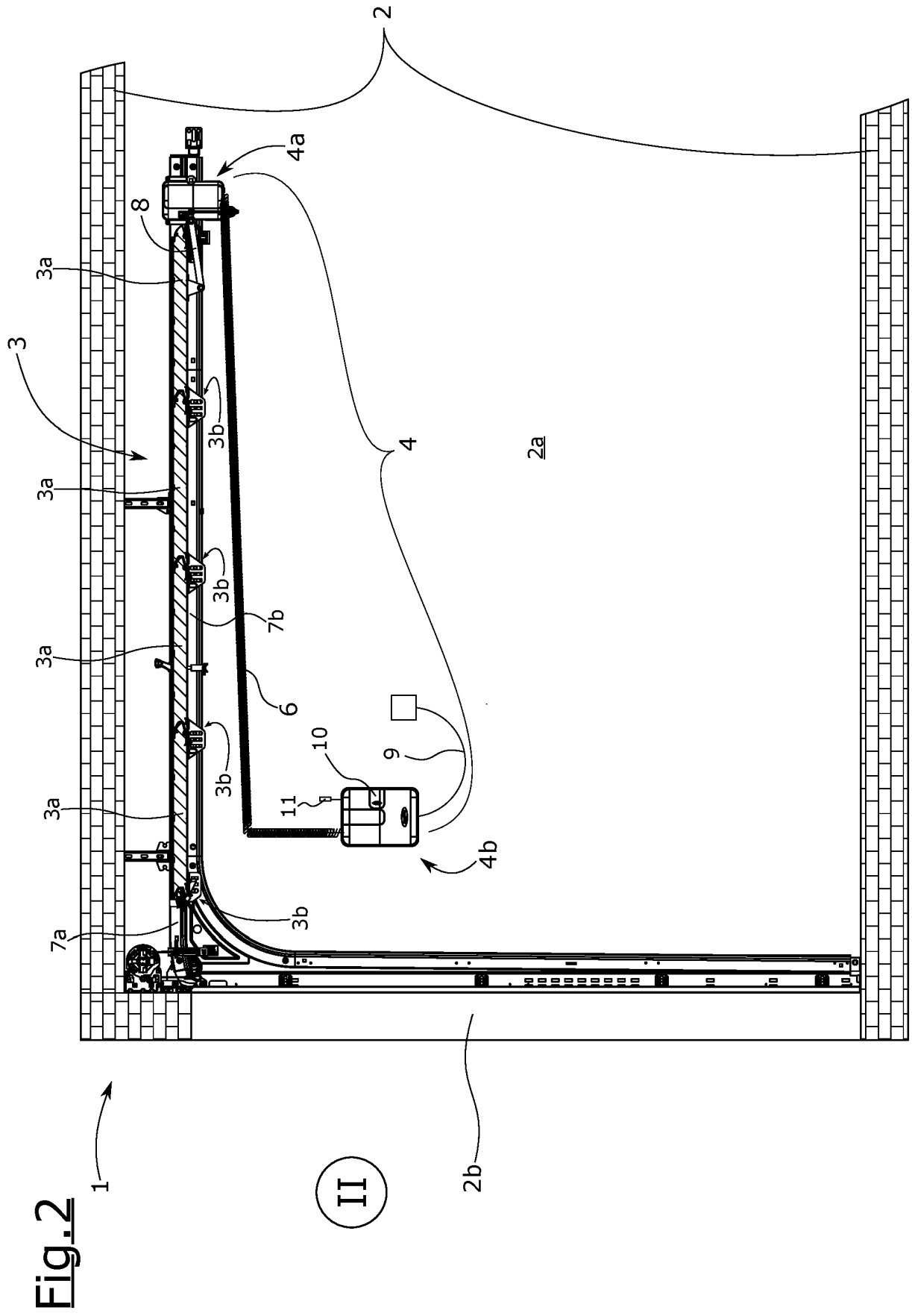
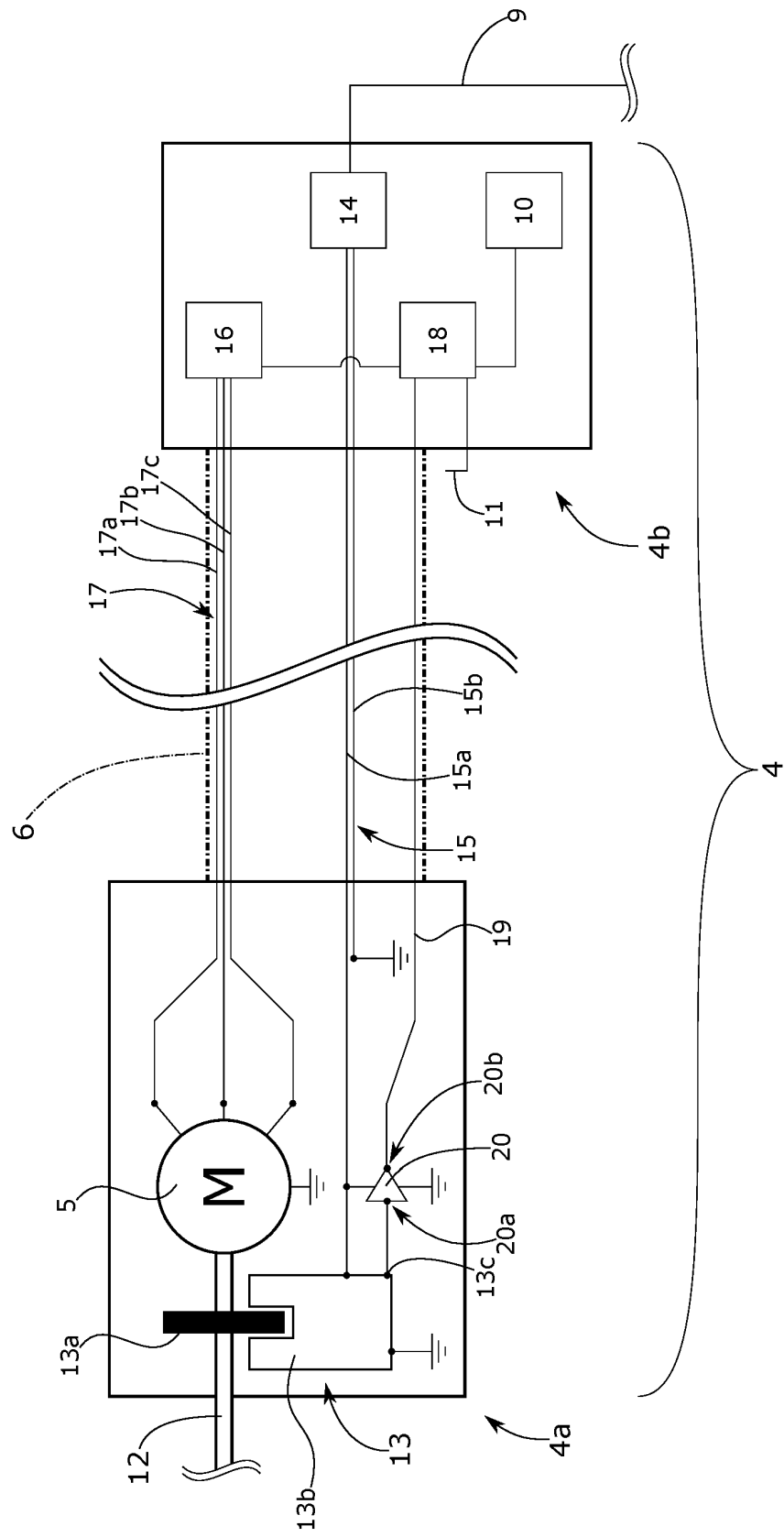


Fig. 3



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102009006938 A1 [0007]