

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
 7. Januar 2016 (07.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/001038 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
E05F 15/603 (2015.01) *B66B 13/14* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/064268
- (22) Internationales Anmeldedatum:
 24. Juni 2015 (24.06.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
 10 2014 212 553.7 30. Juni 2014 (30.06.2014) DE
- (71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder: BRAATZ, Uwe; Martinihof 9, 30455 Hannover (DE). KRAUSE, Michael; Alte Döhrener Str. 28, 30173 Hannover (DE). KRAUSE, Uwe; Hornfeld 21, 30982 Pattensen (DE). LUDWIG, Heinz; Robertstr. 4, 30161 Hannover (DE). NOLTE, Uwe; Kaltenbornstraße 40 B, 30890 Barsinghausen (DE). WITTKOWSKI, Michael; Walter-Gropius-Str. 55, 48291 Telgte (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

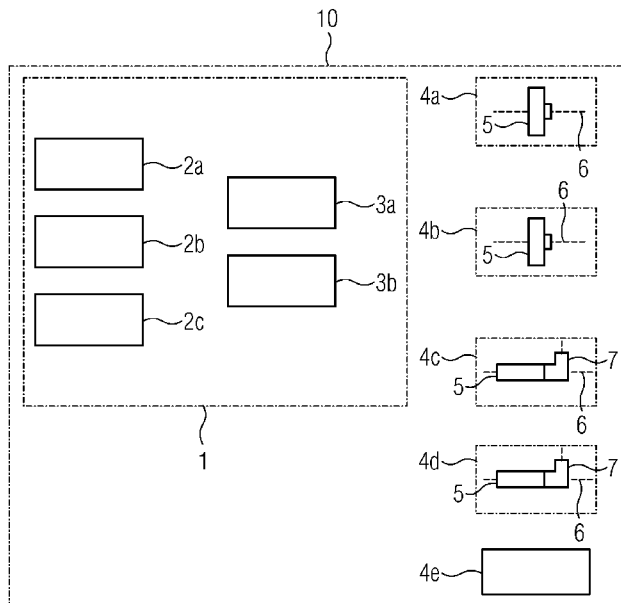
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: MODULAR DOOR DRIVE CONTROL SYSTEM, AND MODULAR DOOR DRIVE SYSTEM

(54) Bezeichnung : MODULARES TÜRANTRIEBSSTEUERUNGSSYSTEM SOWIE MODULARES TÜRANTRIEBSSYSTEM

FIG 2



(57) Abstract: A modular door drive control system (1) according to the invention for subjecting electrical drive motors (5) to open-loop control and/or closed-loop control in order to open and close doors or door leaves (84, 85) in different applications, for example in a lift, on a train platform or on a machine tool, comprises at least one motor control unit (3a, 3b), which is of application-independent design, for generating an output voltage for feeding an electric drive motor (5) which is connected to said motor control unit, wherein the motor control unit (3a, 3b) has a device (56) for subjecting the output voltage to open-loop control and/or closed-loop control depending on activation commands which are received by means of a communication link (72), and a plurality of peripheral adaptation units (2a, 2b, 2c), which are formed differently depending on the respective application, for adapting the motor control unit (3a, 3b) or a plurality of the motor control units to match one of the different applications. The motor control unit (3a, 3b) or a plurality of the motor control units can be selectively connected to each of the peripheral adaptation units (2a, 2b, 2c) in order to transmit electrical power for the drive motor (5), which is respectively connected to said motor control unit, by means of a common intermediate circuit (71),

preferably a DC voltage intermediate circuit. Door drive controllers for different applications can be realized with the aid of a modular door drive control system of this kind, without a relatively high level of expenditure on adaptation.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/001038 A1



Ein erfindungsgemäßes modulares Türantriebssteuerungssystem (1) zur Steuerung und/oder Regelung von elektrischen Antriebsmotoren (5) zum Öffnen bzw. Schließen von Türen oder Türflügeln (84, 85) in unterschiedlichen Applikationen wie z.B. in einem Aufzug, an einem Bahnsteig oder an einer Werkzeugmaschine, umfasst zumindest eine applikationsunabhängig ausgebildeten Motorsteuereinheit (3a, 3b) zur Erzeugung einer Ausgangsspannung zur Speisung eines daran angeschlossenen elektrischen Antriebsmotors (5), wobei die Motorsteuereinheit (3a, 3b) eine Einrichtung (56) zur Steuerung und/oder Regelung der Ausgangsspannung in Abhängigkeit von über eine Kommunikationsverbindung (72) erhaltenen Ansteuerbefehlen aufweist, und mehrere jeweils applikationsabhängig unterschiedlich ausgebildete Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) zur Anpassung der Motorsteuereinheit (3a, 3b) oder mehrerer der Motorsteuereinheiten an eine der unterschiedlichen Applikationen. Die Motorsteuereinheit (3a, 3b) oder mehrere der Motorsteuereinheiten ist bzw. sind zur Übertragung elektrischer Leistung für den jeweils daran angeschlossenen Antriebsmotor (5) über einen gemeinsamen Zwischenkreis (71), vorzugsweise einen Gleichspannungszwischenkreis, wahlweise mit jeder der Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) verbindbar. Mit Hilfe eines derartigen modularen Türantriebssteuerungssystem können ohne größeren Anpassungsaufwand Türantriebssteuerungen für unterschiedliche Applikationen realisiert werden.

Beschreibung

Modulares Türantriebssteuerungssystem sowie modulares Türantriebsystem

5

Die Erfindung betrifft ein modulares Türantriebssteuerungssystem zur Steuerung und/oder Regelung von elektrischen Antriebsmotoren zum Öffnen bzw. Schließen von Türen oder Türflügeln in unterschiedlichen Applikationen wie z.B. in einem Aufzug, an einem Bahnsteig oder an einer Werkzeugmaschine. Die Erfindung betrifft ferner ein modulares Türantriebsystem mit einem derartigen Türantriebssteuerungssystem.

10

Türantriebssteuerungen kommen in einer Vielzahl unterschiedlichen Applikationen zur Anwendung und müssen dort unterschiedliche Antriebsaufgaben realisieren. Beispiele hierfür sind der Antrieb von Türen, insbesondere Schiebetüren, in Aufzügen, auf Bahnsteigen zur Zutrittskontrolle zu Zügen, am Eingang und innerhalb von Gebäuden, oder zum Personenschutz im industriellen Umfeld, z.B. an Werkzeugmaschinen.

15

20

Beispiele für Türantriebe mit derartigen Türantriebssteuerungen sind in der EP 1 894 877 A2, der DE 10 2011 004 019 A1 und der EP 1 102 390 A2 offenbart.

25

Als elektrische Antriebsmotoren kommen beispielsweise Gleichstrommotoren oder neuerdings elektronisch kommutierte, bürsenlose, permanenterregte Synchronmotoren mit oder ohne einem nachgeschalteten Getriebe zum Einsatz.

30

Es müssen dabei Türen mit nur einem einzigen Türflügel oder Türen mit zwei Türflügeln bewegt werden. Bei geringem Gewicht der Tür bzw. der Türflügel ist dabei üblicherweise nur ein einziger Antriebsmotor vorhanden, der beispielsweise über einen Zahnriemen und einen Umlenkmechanismus beide Türflügel bewegt. Schwere Türen besitzen wiederum für jeden der Türflügel einen oder sogar mehrere Antriebsmotoren. In manchen Anwendungen sind deshalb mehrere unterschiedliche Türen bzw.

35

deren Türflügel zeitlich miteinander synchronisiert zu bewegen.

Der Einsatz der Türantriebssteuerung kann dabei in unterschiedlichen Ländern mit Spannungsversorgungsnetzen mit unterschiedlichen Nennspannungen und Spannungsqualitäten erfolgen.

Auch die Einbausituation für die Türantriebssteuerung und den Antriebsmotor kann von Fall zu Fall unterschiedlich sein.

Bisher musste somit oftmals für jede Applikation bzw. Antriebsaufgabe eine jeweils gesonderte Türantriebssteuerung entworfen werden, was mit Aufwand und somit Kosten verbunden war.

Es ist deshalb Aufgabe vorliegender Erfindung, den Aufwand für die Anpassung der Türantriebssteuerung an unterschiedliche Applikationen zu reduzieren.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt durch ein modulares Türantriebssteuerungssystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Türantriebssteuerungssystems sind jeweils Gegenstand der Unteransprüche 1 bis 13. Ein modulares Türantriebssystem umfassend ein derartiges modulares Türantriebssteuerungssystem ist Gegenstand des Patentanspruchs 14. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Türantriebssystems sind jeweils Gegenstand der Unteransprüche 15 bis 17.

Ein erfindungsgemäßes modulares Türantriebssteuerungssystem zur Steuerung und/oder Regelung von elektrischen Antriebsmotoren zum Öffnen bzw. Schließen von Türen oder Türflügeln in unterschiedlichen Applikationen wie z.B. in einem Aufzug, an einem Bahnsteig oder an einer Werkzeugmaschine, weist zumindest eine applikationsunabhängig ausgebildete Motorsteuereinheit zur Erzeugung einer Ausgangsspannung zur Speisung eines daran angeschlossenen elektrischen Antriebsmotors und mehrere

jeweils applikationsabhängig unterschiedlich ausgebildete Peripherieanpassungseinheiten zur Anpassung der Motorsteuereinheit oder mehrerer der Motorsteuereinheiten an eine der unterschiedlichen Applikationen auf. Die Motorsteuereinheit
5 oder mehrere der Motorsteuereinheiten ist bzw. sind zur Übertragung elektrischer Leistung für den jeweils daran angeschlossenen Antriebsmotor über einen gemeinsamen Zwischenkreis, vorzugsweise einen Gleichspannungszwischenkreis, wahlweise mit jeder der Peripherieanpassungseinheiten verbindbar.
10 Die zumindest eine Motorsteuereinheit weist dabei eine Einrichtung, vorzugsweise einen Mikrocontroller, zur Steuerung und/oder Regelung der Ausgangsspannung in Abhängigkeit von über eine Kommunikationsverbindung erhaltenen Ansteuerbefehlen auf.

15

Die Türantriebssteuerung für eine bestimmte Applikation setzt sich dann aus der speziell auf diese Applikation angepassten Peripherieanpassungseinheit und einer oder mehreren der applikationsunabhängigen Motorsteuereinheiten zusammen, die über
20 einen Zwischenkreis miteinander verbunden sind.

An der Motorsteuereinheit mit ihren üblicherweise vielen technisch besonders anspruchsvollen und komplexen Schnittstellen zum Antriebsmotor (z.B. für Sensorsignale von Drehzahlgebern) sind somit keine applikationsabhängigen Anpassungen notwendig, wodurch der bisher notwendige Aufwand für derartige Anpassungen und hierdurch bedingte Fehler vermieden werden können.

30

Durch den Zwischenkreis, insbesondere einen Gleichspannungszwischenkreis, können dabei flexibel wahlweise eine oder mehrere Motorsteuereinheiten bzw. Antriebsmotoren auf einer gemeinsamen Kraftachse, d.h. mit gleicher Spannung und/oder Frequenz, betrieben werden. Hierdurch können beispielsweise
35 schwere Türen anstatt mit einem großen Antrieb dann mit mehreren kleinen Antrieben angetrieben werden, die leichter in vorhandenen Einbauräumen untergebracht werden können, wodurch wiederum Anpassungsaufwand für den Einbau der Türantriebs-

steuerung bzw. des Türantriebs reduziert werden kann und sogar ganz neue Antriebskonzepte ermöglicht werden. Von großem Vorteil ist, dass durch die Peripherieanpassungseinheit ein einziger zentraler Einspeisepunkt und eine einzige zentrale Kommunikationsschnittstelle zu einer übergeordneten Steuerung bereitgestellt werden kann.

Der Zwischenkreis kann auch genutzt werden, um mehrere Antriebsmotoren synchron zu betreiben oder um zur Energieeinsparung die anfallende Bremsenergie einiger Antriebsmotoren über den Zwischenkreis zur Beschleunigung anderer Antriebsmotoren zu verwenden.

Die Peripherieanpassungseinheit kann auch für ein applikationsabhängiges Energiemanagement der Türantriebssteuerung bzw. des Türantriebs genutzt werden, z.B. um Standby-Verbräuche zu reduzieren (z.B. Abschalten von Entladewiderständen, komplette Abschaltung der Versorgung der über den Zwischenkreis angeschlossenen Motorsteuereinheit(en), Abtrennen der Netzversorgung). Weiterhin kann die Peripherieanpassungseinheit für ein Bereitstellen von erfassten Größen und Schaltungszuständen für die Motorsteuereinheit(en) genutzt werden.

Die applikationsunabhängige Motorsteuereinheit kann bei Verwendung eines Mikrocontrollers die notwendige Rechenleistung für eine präzise Steuerung eines Leistungsteils, von Sicherheitsschaltungen und zugehöriger Sensorik aufweisen.

Es kann somit ein modulares Türantriebssteuerungssystem mit einer Vielzahl von applikationsabhängigen Peripherieanpassungseinheiten und nur einer geringen Anzahl von applikationsunabhängigen Motorsteuereinheiten zur Verfügung gestellt werden, die ohne die Notwendigkeit spezieller Anpassungen für eine Vielzahl von Applikationen und Antriebsaufgaben eingesetzt werden können. Die Motoreinheiten sind dabei wiederverwendbar, können hinsichtlich ihrer Struktur optimiert werden und in hoher Stückzahl ohne Applikationsanpassung gefertigt werden.

Die mit dem erfindungsgemäßen modularen Türantriebssteuerungssystem realisierten Türantriebssteuerungen ermöglichen aufgrund des Zwischenkreises auch eine räumliche Trennung der Peripherieanpassungseinheit von der (den) Motorsteuereinheit(en) und den daran angeschlossenen Antriebsmotoren. Hierdurch ist eine flexible Anpassung an unterschiedliche Einbau-
5 räume bzw. eine Optimierung des Bauraums der Motorsteuereinheit möglich, wodurch ebenfalls Anpassungsaufwand reduziert werden kann. Temperatur- oder EMV-empfindliche Bauteile können gezielt in der Peripherieanpassungseinheit untergebracht
10 sein, wodurch der Aufwand für eine Kühlung oder für EMV-Maßnahmen vermieden werden kann. Im Fall von Aufzugtürantriebssteuerungen kann die Motorsteuereinheit beispielsweise auf der Oberseite des Aufzugsfahrkorbs oder an der Vorderseite
15 des Aufzugsfahrkorbs über der Aufzugstür angeordnet werden. Die Peripherieanpassungseinheit kann dann beispielsweise hinter einem Schaltertableau im Innenraum des Aufzugsfahrkorbs mit Zugänglichkeit von diesem Innenraum angeordnet werden. Im Fall von Werkzeugmaschinen kann die Peripherieanpassungseinheit
20 beispielsweise in einem Schaltschrank und somit mit einem verhältnismäßig kleinem Schutzgrad und die Motorsteuereinheit und der daran angeschlossene Antriebsmotor mit einem hohen Schutzgrad in der eigentlichen Werkzeugmaschine angeordnet sein.

25

Die Peripherieanpassungseinheiten weisen vorzugsweise appli-
kationsabhängige Eingangs-Schnittstellen, insbesondere für
eine Spannungsversorgung, für Steuersignale und/oder für eine
Kommunikation mit einer übergeordneten Steuerung, und appli-
30 kationsunabhängige Ausgangs-Schnittstellen für einen Anschluss des Zwischenkreises und für eine Kommunikationsverbindung zu der (den) Motoreinheit(en) auf. Über die Kommunikationsverbindung kann zentral von einer Peripherieanpassungseinheit auch eine Programmierung einer Motoreinheit mit
35 neuen Parametern oder neuer Firmware erfolgen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weisen die Peripherieanpassungseinheiten eine Einrichtung, vorzugsweise

einen Mikrocontroller, zur Steuerung der Peripherieanpassungseinheit und zur applikationsabhängigen Erzeugung von Ansteuerbefehlen für die Motoreinheit(en) auf. Die Motoreinheit(en) ist (sind) dabei über die Kommunikationsverbindung
5 wahlweise mit jeder der Peripherieanpassungseinheiten verbindbar, um die Ansteuerbefehle an die Motoreinheit(en) zu übertragen. Die Erzeugung der Ansteuerbefehle für die Motoreinheit(en) muss somit nicht in einer übergeordneten Steuerung, sondern kann in den Peripherieanpassungseinheiten erfolgen,
10 wodurch Anpassungsaufwand in der übergeordneten Steuerung vermieden werden kann.

Für eine Anpassung der Türantriebssteuerung an unterschiedliche Versorgungsnetze sind die Peripherieanpassungseinheiten
15 vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie eine an einer applikationsabhängigen Schnittstelle für eine Spannungsversorgung anliegende applikationsabhängige Eingangsspannung in eine applikationsunabhängige Ausgangsspannung für den Zwischenkreis umwandeln.

20

Die Peripherieanpassungseinheiten sind von Vorteil derart ausgebildet, dass sie eine oder mehrere der folgenden applikationsabhängigen Funktionen zur Aufbereitung einer einseitigen Versorgungsspannung realisieren: Absicherung gegen
25 Kurzschluss, Gleichrichtung der Versorgungsspannung, Netzfilterung für erhöhte elektromagnetische Störfestigkeit, Leistungsfaktorkorrektur, Schutz gegen Netzüberspannung bzw. -unterspannung.

30 Weiterhin sind die Peripherieanpassungseinheiten vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie eine oder mehrere der folgenden applikationsabhängigen Funktionen für einen Bremsbetrieb der Antriebsmotoren realisieren: Ballastwiderstand einschließlich Ansteuerung zur Begrenzung einer Zwischenkreisspannung bei
35 einem generatorischen Motorbetrieb, Speicherung der Bremsenergie für eine spätere Nutzung bei einer Beschleunigung, Rückspeisung von Bremsenergie in ein versorgendes Netz.

Zur Sicherstellung einer zumindest vorübergehenden Aufrechterhaltung der Betriebsfähigkeit des Türantriebssteuerungssystems bei einem Ausfall einer externen Spannungsversorgung können die Peripherieanpassungseinheiten eine Notstromeinrichtung umfassen, die beispielsweise eine Umschaltung auf
5 eine sekundäre Spannungsversorgung (z.B. eine Batterieversorgung) ermöglicht.

Von Vorteil sind die Peripherieanpassungseinheiten derart
10 ausgebildet, dass sie ein applikationsabhängiges Bedienen und Beobachten der Türantriebssteuerung ermöglichen und somit die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Wartung der Türantriebssteuerung erleichtern.

15 Die Peripherieanpassungseinheiten sind außerdem vorzugsweise ausgebildet zur zeitlichen Synchronisation von Bewegungsvorgängen von Antriebsmotoren bei mehreren daran angeschlossenen Motorsteuereinheiten.

20 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Peripherieanpassungseinheit eine Einrichtung zur Ankopplung an ein Cyber-Physisches System auf. Darunter ist ein Verbund informatischer, softwaretechnischer Komponenten mit mechanischen und elektronischen Teilen zu verstehen, die über eine
25 Dateninfrastruktur, wie z.B. das Internet, miteinander kommunizieren. Hierdurch ist eine Einbindung der Türantriebssteuerung in sich selbstorganisierende, adaptive Energiemanagementsysteme möglich. Die Einrichtung zur Ankopplung an ein Cyber-Physisches System umfasst dabei von Vorteil eine Echtzeit-Ablaufumgebung und ein System von Regeln, dem die Türantriebssteuerung innerhalb ihr vorgegebener Grenzen und der
30 von anderen an das Cyber-Physisches System angekoppelten Systemen (z.B. anderen Türantriebssteuerungen) gemeldeten aktuellen Situationen flexibel folgt, so dass eine bestimmte Aufgabe (z.B. eine Vorgabe hinsichtlich des Gesamtenergieverbrauchs) durch das Gesamtsystem regelgesteuert in Echtzeit zu
35 bewältigen ist. Dies kann beispielsweise dazu führen, dass die Peripherieanpassungseinheit zu bestimmten Zeiten (z.B. am

Wochenende, an Feiertagen, in Ferienzeiten, an Betriebs-
schließungstagen) Standby-Verbräuche reduziert (z.B. Abschalt-
ten von Entladewiderständen, komplette Abschaltung der Ver-
sorgung der über den Zwischenkreis angeschlossenen Motorsteu-
ereinheit(en), Abtrennen der Netzversorgung).

Die Motorsteuereinheit(en) weist (weisen) vorzugsweise appli-
kationsunabhängige Eingangs-Schnittstellen, insbesondere für
eine Anschluss an den Zwischenkreis und für eine Kommunikati-
onsverbindung zu einer Peripherieanpassungseinheit, und app-
likationsunabhängige Ausgangs-Schnittstellen, insbesondere
für einen Anschluss eines Antriebsmotors, auf.

Weiterhin weist (weisen) die Motorsteuereinheit(en) von Vor-
teil zumindest einen sicheren Eingang für eine Erfassung
sicherheitsrelevanter Informationen auf, wodurch eine Verar-
beitung dieser sicherheitsrelevante Informationen und Erzeu-
gung entsprechender Sicherheitsreaktionen dezentral direkt
vor Ort bei einem Antriebsmotor ermöglicht wird.

Ein erfindungsgemäßes modulares Türantriebssystem umfasst ein
vorstehend erläutertes Türantriebssteuerungssystem erweitert
um mehrere unterschiedliche applikationsunabhängig ausgebil-
dete Antriebseinheiten mit jeweils einem Antriebsmotor zum
Anschluss an die Motoreinheit(en).

Die Antriebseinheit kann dabei einen elektrischen Motor auf-
weisen, der als ein getriebeloser um eine Drehachse rotato-
risch drehender Motor ausgebildet ist, dessen Ausdehnung in
Richtung der Drehachse kleiner als dessen Ausdehnung senk-
recht zur Drehachse ist (manchmal auch als „Flachmotor“ be-
zeichnet). Ein derartiger Motor kann mit seiner Drehachse
senkrecht zur Bewegungsrichtung der Tür und somit ohne Not-
wendigkeit eines nachgeschalteten Getriebes besonders einfach
über der Aufzugtür an der Frontseite eines Aufzugfahrkorbs
angeordnet werden.

Alternativ kann die Antriebseinheit einen um eine Drehachse rotatorisch drehenden elektrischen Motor mit einem abtriebsseitig nachgeschalteten Getriebe, insbesondere einem Winkelgetriebe, aufweisen. Ein derartiger Motor mit Getriebe kann
5 ebenfalls über der Aufzugtür an der Frontseite einer Aufzugkabine angeordnet werden, wobei seine Drehachse dann in Bewegungsrichtung der Tür verläuft.

Zur Vereinfachung der Montage vor Ort und zur Vermeidung von
10 Fehllanschlüssen kann in diesen beiden Fällen die Motorsteuer-
einheit mit dem daran angeschlossenen Motor mechanisch verbunden sein und insbesondere eine Vormontageeinheit bilden.

Es sind aber auch andere Antriebslösungen möglich. So kann
15 der Motor beispielsweise auch als ein Linearmotor ausgebildet sein.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gemäß Merkmalen der Unteransprüche werden im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen in den Figuren näher
20 erläutert; darin zeigen:

- FIG 1 ein modulares Türantriebssteuerungssystem,
25 FIG 2 ein modulares Türantriebssystem,
FIG 3 eine Peripherieanpassungseinheit,
FIG 4 eine Motorsteuereinheit,
30 FIG 5 - 8 Beispiele für Türantriebssteuerungen bzw. Türantriebe, die aus einem erfindungsgemäßen modularen Türantriebssystem realisiert sind,
35 FIG 9 - 15 beispielhafte Anbausituationen für Türantriebe gemäß FIG 5 und 6,

FIG 16 ein Bahnsteigtürsystem, das aus einem erfindungsgemäßen modularen Türantriebssystem realisiert ist.

5 Die FIG 1 zeigt in vereinfachter schematischer Darstellung ein modulares Türantriebssteuerungssystem 1 zur Steuerung und/oder Regelung von elektrischen Antriebsmotoren zum Öffnen bzw. Schließen von Türen oder Türflügeln in unterschiedlichen Applikationen. Das Türantriebssteuerungssystem 1 umfasst drei
10 applikationsabhängig unterschiedlich ausgebildete Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c sowie zwei unterschiedliche applikationsunabhängig ausgebildete Motoreinheiten 3a, 3b.

Bei den Applikationen handelt es sich beispielsweise um Türen
15 in einem Aufzug, an einem Bahnsteig oder an einer Werkzeugmaschine. Die Peripherieanpassungseinheit 2a ist deshalb beispielsweise ausgebildet für den Antrieb einer Aufzugstür, die Peripherieanpassungseinheit 2b ist ausgebildet für den Antrieb einer Bahnsteigtür und die Peripherieanpassungseinheit
20 2c ist ausgebildet für den Antrieb einer Werkzeugmaschinentür.

Die Motorsteuereinheiten 3a, 3b sind applikationsunabhängig ausgebildet, unterscheiden sich aber hinsichtlich ihrer Bau-
25 gröÙe und Leistungsfähigkeit.

Die FIG 2 zeigt in vereinfachter schematischer Darstellung das modulare Türantriebssteuerungssystem 1 in einer Erweiterung zu einem modularen Türantriebssystem 10. Das Türan-
30 triebssystem 10 umfasst neben den bereits in Zusammenhang mit FIG 1 erläuterten Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c und Motoreinheiten 3a, 3b zusätzlich unterschiedliche applikationsunabhängig ausgebildete Antriebseinheiten 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, die jeweils einen elektrischen Antriebsmotor 5 umfas-
35 sen.

Die Antriebseinheiten 4a, 4b weisen jeweils einen elektrischen Motor 5 auf, der als ein getriebeloser, um eine Dreh-

achse 6 rotatorisch drehender Motor ausgebildet ist, dessen Ausdehnung in Richtung der Drehachse 6 kleiner als dessen Ausdehnung senkrecht zur Drehachse 6 ist. Derartige Motoren werden manchmal auch als „Flachmotoren“ bezeichnet. Die beiden Antriebseinheiten 4a, 4b sind vom Prinzip baugleich, unterscheiden aber hinsichtlich ihrer Baugröße und Leistungsfähigkeit.

Die Antriebseinheiten 4c, 4d umfassen jeweils einen um eine Drehachse 6 rotatorisch drehenden elektrischen Motor 5 und ein abtriebsseitig daran angeordnetes Getriebe 7, insbesondere ein Winkelgetriebe. Die beiden Antriebseinheiten 4c, 4d sind vom Prinzip baugleich, unterscheiden aber hinsichtlich ihrer Größe und Leistungsfähigkeit.

Die Antriebseinheit 4e ist als ein Linearantrieb ausgebildet.

FIG 3 zeigt einen grundsätzlichen Aufbau der Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c, wobei die tatsächliche Ausgestaltung dann applikationsabhängig ist. Wie dargestellt ist, weisen die Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c als eine zentrale Komponente einen programmierbaren Mikrocontroller 21 zur Steuerung der Peripherieanpassungseinheit und zur applikationsabhängigen Erzeugung von Ansteuerbefehlen für Motorsteuereinheit(en) auf.

Weiterhin weisen die Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c applikationsabhängige Eingangs-Schnittstellen, insbesondere für eine Spannungsversorgung, für Steuersignale und/oder für eine Kommunikation mit einer übergeordneten Steuerung, und applikationsunabhängige Ausgangs-Schnittstellen für einen Zwischenkreis 71 und für Kommunikationsverbindungen 72 mit der (den) Motoreinheit(en) auf. Im Fall der in FIG 3 dargestellten Peripherieanpassungseinheit 2a, 2b, 2c sind die applikationsabhängigen Schnittstellen:

- eine Schnittstelle 21 zum Anschluss an ein externes Spannungsversorgungsnetz 9,

- eine Kommunikationsschnittstelle 35, beispielsweise für eine Kommunikation über PROFINET, PROFIBUS, CAN, Ethernet, RS485, USB
- Relaisausgänge 36,
- 5 - digitale Eingänge 37,
- analoge Eingänge 38,
- Sicherheitseingänge/-ausgänge 39
- optional eine Baugruppe 40 für eine Ankopplung an Cyber-Physische Systeme.

10

Die applikationsunabhängigen Ausgangs-Schnittstellen sind:

- eine Schnittstelle 22 zum Anschluss an einen Zwischenkreis 71, insbesondere einen Gleichspannungszwischenkreis,
- eine Schnittstelle 23 zum Anschluss einer Kommunikations-
- 15 verbindung 72 zu einer Motorsteuereinheit,

15

Für eine Anpassung der Türantriebssteuerung an unterschiedliche Versorgungsnetze 9 sind die Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie die an
20 der applikationsabhängigen Schnittstelle 21 für eine Spannungsversorgung anliegende applikationsabhängige Eingangsspannung in eine applikationsunabhängige Ausgangsspannung für einen Zwischenkreis 71 umwandeln. Die Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c realisieren hierzu eine oder mehrere der
25 folgenden applikationsabhängigen Funktionen zur Aufbereitung einer eingangsseitigen Versorgungsspannung: Absicherung gegen Kurzschluss, Gleichrichtung der Versorgungsspannung, Netzfilterung für erhöhte elektromagnetische Störfestigkeit, Leistungsfaktorkorrektur, Schutz gegen Netzüberspannung bzw. -
30 unterspannung.

30

Die Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c weisen hierzu einen von dem Mikrocontroller 21 gesteuerten Leistungsteil auf, der eine oder mehrere der folgenden Komponenten umfasst:
35 einen Eingangstransformator 24, eine Filter- und Gleichrichterbaugruppe 25, eine Überspannungsschutzbaugruppe 26, einen Leistungsfaktorkorrekturfilter 27, einen Gleichspannungszwischenkreisfilter 29 und einen Schaltungsschutz 30.

35

Weiterhin realisieren die Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c vorzugsweise eine oder mehrere der folgenden applikationsabhängigen Funktionen für einen Bremsbetrieb der Antriebsmotoren: elektrischer Ballastwiderstand einschl. Ansteuerung durch einen Bremschopper 28 zur Begrenzung der Zwischenkreisspannung bei einem generatorischen Motorbetrieb, Speicherung der Bremsenergie für eine spätere Nutzung bei einer Beschleunigung, Rückspeisung von Bremsenergie in das versorgende Netz 9.

10

Von Vorteil ermöglichen die Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c ein applikationsabhängiges Bedienen und Beobachten der Türantriebssteuerung und erleichtern somit die Inbetriebnahme und den Service. Die Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c weisen hierzu applikationsabhängig Statusanzeigen 32 (z.B. in Form von LEDs), ein Display 33 und/oder Eingabelemente 34 wie z.B. Taster, Tastatur, auf.

15

Weiterhin ist eine Niederspannungsversorgungsbaugruppe 31 vorhanden.

20

Die Baugruppe 40 für eine Ankopplung an ein Cyber-Physisches System umfasst eine Echtzeit-Ablaufumgebung und ein System von Regeln, dem die Türantriebssteuerung innerhalb ihrer vorgegebener Grenzen und der von anderen an das Cyber-Physische System angekoppelten System (z.B. anderen Türantriebssteuerungen) gemeldeten aktuellen Situationen flexibel folgt, so dass eine bestimmte Aufgabe (z.B. eine Vorgabe hinsichtlich des Gesamtenergieverbrauchs) durch das Gesamtsystem regelgesteuert in Echtzeit zu bewältigen ist. Dies kann beispielsweise dazu führen, dass die Peripherieanpassungseinheit zu bestimmten Zeiten (z.B. am Wochenende, an Feiertagen, in Ferienzeiten, an Betriebsschließungstagen) Standby-Verbräuche reduziert (z.B. Abschalten von Entladewiderständen, komplette Abschaltung der Versorgung der über den Zwischenkreis angeschlossenen Motorsteuereinheit(en), Abtrennen der Netzversorgung).

25

30

35

Zur Sicherstellung einer zumindest vorübergehenden Aufrechterhaltung der Betriebsfähigkeit des Türantriebssteuerungssystems bei einem Ausfall des externen Spannungsversorgungsnetzes 9 umfassen die Peripherieanpassungseinheiten 2a, 2b, 2c
5 eine Notstromeinrichtung 41, die beispielsweise eine Umschaltung auf eine sekundäre Spannungsversorgung (z.B. eine Batterieversorgung) ermöglicht. In diesem Betriebsfall können zur Energieeinsparung durch den Mikrocontroller 21 auch die Spannung im Zwischenkreis 71 abgesenkt und/oder die Ansteuerbefehle für die Motorsteuereinheiten angepasst werden.
10

Wie in FIG 4 dargestellt ist, weisen die Motorsteuereinheit(en) 3a, 3b applikationsunabhängige Eingangs-Schnittstellen, insbesondere für eine Anschluss an den Zwischenkreis und
15 für eine Kommunikationsverbindung zu einer Peripherieanpassungseinheit, und applikationsunabhängige Ausgangs-Schnittstellen, insbesondere für einen Anschluss eines Antriebsmotors, auf.

20 Im Detail weisen die die Motorsteuereinheit(en) 3a, 3b auf:
- eine (applikationsunabhängige) Schnittstelle 52 zum Anschluss an einen Zwischenkreis 71, insbesondere einen Gleichspannungszwischenkreis,
- eine (applikationsunabhängige) Schnittstelle 53 zum Anschluss einer Kommunikationsverbindung 72 zu einer Peripherieanpassungseinheit,
25 - eine Ausgangsstufe 54 mit einer applikationsunabhängigen Schnittstelle 64 zum Anschluss einer Antriebseinheit 4a, 4b, 4c, 4d, 4e,
30 - eine applikationsunabhängige Schnittstelle 55 zum Anschluss eines Sensors 8 der Antriebseinheit 4a, 4b, 4c, 4d, 4e,
- einen programmierbaren Mikrocontroller 56 zur Steuerung und/oder Regelung der Ausgangsspannung in Abhängigkeit von
35 über die Schnittstelle 53 erhaltenen Ansteuerbefehlen,
- eine GleichspannungsfILTERbaugruppe 57,
- eine Spannungsversorgung 58,
- einen Erweiterungsbus 59,

- Sicherheitsschaltungen 60,
- eine Debuggingeinrichtung 61,
- eine Einrichtung 62 für einen ICT Support,
- Statusanzeigen 63 (z.B. in Form von LEDs),
- 5 - sichere Eingänge 64 für eine Erfassung sicherheitsrelevanter Informationen, z.B. von einer Lichtschranke.

Mit Hilfe der sicheren Eingänge 64 wird eine Erfassung und Verarbeitung sicherheitsrelevanter Informationen und Erzeugung
10 gung entsprechender Sicherheitsreaktionen dezentral direkt vor Ort bei der Antriebseinheit 4a, 4b, 4c, 4d, 4e ermöglicht. Die Sicherheitsreaktion kann beispielsweise ein sicheres Anhalten (SafeStop) oder ein sichere Wegnahme des Drehmoments (SafeTorqueOff) der Antriebseinheit 4a, 4b, 4c, 4d, 4e.
15 sein

Mit einem in den FIG 1 bis 4 gezeigten modularen Türantriebssystem 10 können nun verschiedenste Türantriebssteuerungen realisiert werden, von denen beispielhaft einige in den FIG 5
20 bis 8 dargestellt sind.

Ein in FIG 5 dargestellter Türantrieb 70 zur Bewegung einer Tür eines Aufzugfahrkorbs umfasst eine Peripherieanpassungseinheit 2a für Aufzugtüren, eine Motorsteuereinheit 3a und
25 eine an die Motorsteuereinheit 3a angeschlossene Antriebseinheit, hier beispielsweise eine Antriebseinheit 4c. Die Peripherieanpassungseinheit 2a und die Motorsteuereinheit 3a sind zur elektrischen Leistungsübertragung über einen Gleichspannungszwischenkreis 71 und zur Übertragung von Ansteuerbefehlen für die Steuerung und/oder Regelung der Ausgangsspannung
30 für die Antriebseinheit 4c über eine Kommunikationsverbindung 72 miteinander verbunden.

Ein in FIG 6 dargestellter Türantrieb 75 zur Bewegung einer
35 Tür eines Aufzugfahrkorbs umfasst eine Peripherieanpassungseinheit 2a für Aufzugtüren, zwei Motorsteuereinheiten 3a und jeweils eine daran angeschlossene Antriebseinheit, hier beispielsweise ein Antriebseinheit 4a. Die Peripherieanpassungs-

einheit 2a und die Motorsteuereinheiten 3a sind zur elektrischen Leistungsübertragung über einen Gleichspannungszwischenkreis 71 und zur Übertragung von Ansteuerbefehlen für die Steuerung und/oder Regelung der Ausgangsspannung für die Antriebseinheiten 4a über eine Kommunikationsverbindung 72 miteinander verbunden.

Ein in FIG 7 dargestellter Türantrieb 76 zur Bewegung von Bahnsteigtüren umfasst eine Peripherieanpassungseinheit 2b für Bahnsteigtüren, vier Motorsteuereinheiten 3b mit jeweils einer daran angeschlossene Antriebseinheit, hier beispielsweise einer Antriebseinheit 4b. Die Peripherieanpassungseinheit 2b und die Motorsteuereinheiten 3b sind zur elektrischen Leistungsübertragung über einen Gleichspannungszwischenkreis 71 und zur Übertragung von Ansteuerbefehlen für die Steuerung und/oder Regelung der Ausgangsspannung für die Antriebseinheiten 4b über Kommunikationsverbindungen 72 miteinander verbunden.

Ein in FIG 8 dargestellter Türantrieb 77 zur Bewegung von Türen einer Werkzeugmaschine umfasst eine Peripherieanpassungseinheit 2c für Werkzeugmaschinen, zwei Motorsteuereinheiten 3a und jeweils eine daran angeschlossene Antriebseinheit 4e. Die Peripherieanpassungseinheit 2c und die Motorsteuereinheiten 3a sind zur elektrischen Leistungsübertragung über einen Gleichspannungszwischenkreis 71 und zur Übertragung von Ansteuerbefehlen für die Steuerung und/oder Regelung der Ausgangsspannung für die Antriebseinheit 4e über Kommunikationsverbindungen 72 miteinander verbunden.

FIG 9 bis FIG 15 zeigen beispielhaft Anbausituationen für Türantriebe gemäß FIG 5 und 6.

Die FIG 9 zeigt dabei eine Aufzugsfahrkorb 81, an dessen Vorderseite 82 eine Türöffnung 83 ausgebildet ist. An der Vorderseite 82 sind zwei gleich große, gegenläufig bewegbare Türflügel 84, 85 angeordnet. Die Öffnungs- und Schließrichtung der Türflügel 84, 85 ist mit 86 bezeichnet. Ein mit 87

bezeichneter Antriebsmechanismus dient zum Bewegen der Türflügel 84, 85 und ist an einem Kopfträger 88 befestigt, der wiederum an der Vorderseite 82 des Aufzugfahrkorbs 81 oberhalb der Türöffnung 83 befestigt ist. Beispiele für den Antriebsmechanismus 87 sind in den FIG 10 bis 15 dargestellt.

Ein in FIG 10 in einer Frontsicht und in FIG 11 in einer Draufsicht gezeigter erster Antriebsmechanismus 87 umfasst eine Motorsteuereinheit 3a und eine Antriebseinheit 4c, die an dem Kopfträger 88 befestigt sind. Die Antriebseinheit 4c umfasst dabei einen um eine Drehachse rotatorisch drehenden elektrischen Motor 5 und ein abtriebsseitig nachgeschaltetes Winkelgetriebe 7. Die Drehachse des Motors verläuft dabei in der Öffnungs- und Schließrichtung 86 und das abtriebsseitige freie Ende der Welle des Winkelgetriebes 7 verläuft senkrecht zur Öffnungs- und Schließrichtung 86. An dem abtriebsseitigen freien Ende der Welle des Winkelgetriebes 7 ist ein Antriebsritzel, Antriebsrad oder Riemenrad 92 oder dergleichen befestigt. Zusammen mit einer am gegenüberliegenden Ende des Kopfträgers 88 angebrachten Umlenkrolle 94 führt das Riemenrad 92 einen zähelastischen Zahnriemen 96, der die Antriebskraft des Motors 5 auf die Türflügel 84, 85 überträgt. Alternativ kann anstatt des Zahnriemens 96 auch eine Zahnstange oder ein flaches Seil zum Einsatz kommen. Die zugehörige Peripherieanpassungseinheit 2a ist räumlich getrennt von der Motorsteuereinheit 3a in dem Aufzugfahrkorb 81 angeordnet, beispielsweise hinter einem Schaltertableau im Innenraum des Aufzugfahrkorbs 81 und von dort auch zugänglich (siehe FIG 9). Die Leistungsübertragung von der Peripherieanpassungseinheit 2a zu der Motorsteuereinheit 3a erfolgt über einen nicht näher dargestellten Gleichspannungszwischenkreis. Außerdem besteht zwischen der Peripherieanpassungseinheit 2a und der Motorsteuereinheit 3a eine nicht näher dargestellte Kommunikationsverbindung zur Übertragung der Ansteuerbefehle. Die Motorsteuereinheit 3a und die daran angeschlossene Antriebseinheit 4c sind mechanisch miteinander verbunden und bilden eine Vormontageeinheit.

Ein in FIG 12 in einer Frontsicht gezeigter zweiter Antriebsmechanismus 87' unterscheidet sich von dem in FIG 10 und 11 gezeigten Antriebsmechanismus 87 dadurch, dass auch die Umlenkrolle 94 angetrieben ist. Hierzu sind eine weitere Motorsteuereinheit 3a und eine weitere Antriebseinheit 4c mit einem Motor 5 und einem nachgeschalteten Winkelgetriebe 7 vorhanden.

Ein in FIG 13 in einer Frontsicht und in FIG 14 in einer Draufsicht gezeigter dritter Antriebsmechanismus 87'' umfasst eine Motorsteuereinheit 3a und eine Antriebseinheit 4a, die senkrecht zur Bewegungsrichtung 86 der Türflügel 84, 85 hintereinander an dem Kopfträger 88 befestigt sind. Die Antriebseinheit 4a umfasst dabei einen elektrischen Motor 5, der als ein getriebeloser um eine Drehachse rotatorisch drehender Motor ausgebildet ist, dessen Ausdehnung in Richtung der Drehachse kleiner als dessen Ausdehnung senkrecht zur Drehachse ist. Die Drehachse des Motors verläuft senkrecht zur Öffnungs- und Schließrichtung 86 der Türflügel 84, 85 und ist auch senkrecht zur Vorderseite 82 des Aufzugfahrkorbs 81. An dem Motor 5 ist abtriebsseitig das Riemenrad 92 befestigt. Die Motorsteuereinheit 3a und die daran angeschlossene Antriebseinheit 4a sind mechanisch miteinander verbunden und bilden eine Vormontageeinheit.

Ein in FIG 15 in einer Frontsicht gezeigter dritter Antriebsmechanismus 87''' unterscheidet sich von dem in FIG 13 und 14 gezeigtem Antriebsmechanismus 87'' dadurch, dass auch die Umlenkrolle 94 angetrieben ist. Hierzu sind eine weitere Motorsteuereinheit 3a und eine weitere Antriebseinheit 4a mit einem Motor 5 mit einer Drehachse senkrecht zur Öffnungs- und Schließrichtung 86 der Türflügel 84, 85 vorhanden.

In den in FIG 12 bis FIG 15 gezeigten Fällen ist der einen Motorsteuereinheit bzw. den beiden Motorsteuereinheiten gemeinsam eine Peripherieanpassungseinheit zugeordnet, die räumlich getrennt von der Motorsteuereinheit bzw. den Motorsteuereinheiten in dem Aufzugfahrkorb 81 angeordnet ist. Bei-

spielsweise ist sie hinter einem Schaltertableau im Innenraum des Aufzugfahrkorbs 81 angeordnet und von dort auch zugänglich (siehe FIG 9). Die Leistungsübertragung von der Peripherieanpassungseinheit zu der (den) Motorsteuereinheiten erfolgt über einen nicht näher dargestellten Gleichspannungszwischenkreis. Außerdem besteht zwischen der Peripherieanpassungseinheit und der (den) Motorsteuereinheit(en) eine nicht näher dargestellte Kommunikationsverbindung zur Übertragung der Ansteuerbefehle an die Motorsteuereinheit(en).

10

Ein in FIG 16 zur Vereinfachung in einphasiger Darstellung gezeigtes Türantriebssystem 100 für Bahnsteigtüren umfasst eine Peripherieanpassungseinheit 2b und acht Motorsteuereinheiten 3b mit daran angeschlossenen Antriebseinheiten 4a für insgesamt acht Türen bzw. Türflügel 101. Die Peripherieanpassungseinheit 2b und die acht Motorsteuereinheiten 3b sind zur elektrischen Leistungsübertragung über einen Gleichspannungszwischenkreis 71 und zur Übertragung von Ansteuerbefehlen über Kommunikationsverbindungen 72 miteinander verbunden.

15

20

Durch den Gleichspannungszwischenkreis 71 können die Motorsteuereinheiten 3b bzw. Antriebseinheiten 4a auf einer gemeinsamen Kraftachse, d.h. mit gleicher Spannung und Frequenz, und somit synchron betrieben werden.

25

Für den Fall dass Antriebsmotoren nicht gleichzeitig beschleunigt oder gebremst werden müssen, kann durch eine zeitliche Synchronisation ein Teil der Motorsteuereinheiten 3b im Beschleunigungsbetrieb und ein anderer Teil der Motorsteuereinheiten 3b im Bremsbetrieb betrieben werden und somit zur Energieeinsparung und Einsparung von Verlustleistung in den Motorsteuereinheiten 3b die anfallende Bremsenergie der einen Antriebseinheiten über den Zwischenkreis 72 zur Beschleunigung der anderen Antriebseinheiten verwendet werden.

30

35

Die Peripherieanpassungseinheit 2b ist dabei räumlich getrennt von den acht Motorsteuereinheiten 3b angeordnet. Beispielsweise kann die Peripherieanpassungseinheit 2b in einem

Schaltschrank und können die Motorsteuereinheiten 3b an der jeweiligen Tür angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Modulares Türantriebssteuerungssystem (1) zur Steuerung und/oder Regelung von elektrischen Antriebsmotoren (5) zum Öffnen bzw. Schließen von Türen oder Türflügeln (84, 85) in unterschiedlichen Applikationen wie z.B. in einem Aufzug, an einem Bahnsteig oder an einer Werkzeugmaschine, mit
- zumindest einer applikationsunabhängig ausgebildeten Motorsteuereinheit (3a, 3b) zur Erzeugung einer Ausgangsspannung zur Speisung eines daran angeschlossenen elektrischen Antriebsmotors (5), wobei die Motorsteuereinheit (3a, 3b) eine Einrichtung (56) zur Steuerung und/oder Regelung der Ausgangsspannung in Abhängigkeit von über eine Kommunikationsverbindung (72) erhaltenen Ansteuerbefehlen aufweist,
 - mehrere jeweils applikationsabhängig unterschiedlich ausgebildete Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) zur Anpassung der Motorsteuereinheit (3a, 3b) oder mehrerer der Motorsteuereinheiten an eine der unterschiedlichen Applikationen,
 - wobei die Motorsteuereinheit (3a, 3b) oder mehrere der Motorsteuereinheiten zur Übertragung elektrischer Leistung für den jeweils daran angeschlossenen Antriebsmotor (5) über einen gemeinsamen Zwischenkreis (71), vorzugsweise einen Gleichspannungszwischenkreis, wahlweise mit jeder der Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) verbindbar ist bzw. sind.
2. Türantriebssteuerungssystem (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) applikationsabhängige Eingangs-Schnittstellen (21, 35, 37, 38), insbesondere für eine Spannungsversorgung, für Steuersignale und/oder für eine Kommunikation mit einer übergeordneten Steuerung, und applikationsunabhängige Ausgangs-Schnittstellen (22, 23) für den Anschluss an den Zwischenkreis (71) und für Kommunikationsverbindungen (72) zu der (den) Motoreinheit(en) (3a, 3b) aufweisen.

3. Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) eine Einrichtung (21), vorzugsweise einen Mikrocontroller, zur Steuerung der Peripherieanpassungseinheit (2a, 2b, 2c) und zur applikationsabhängigen Erzeugung von Ansteuerbefehlen für die Motoreinheit(en) (3a, 3b) aufweisen und wobei die Motoreinheit(en) (3a, 3b) über die Kommunikationsverbindung (72) wahlweise mit jeder der Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) verbindbar ist (sind), um die Ansteuerbefehle an die Motoreinheit(en) (3a, 3b) zu übertragen.

4. Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) derart ausgebildet sind, dass sie eine an einer applikationsabhängigen Schnittstelle (21) für eine Spannungsversorgung anliegende applikationsabhängige Eingangsspannung in eine applikationsunabhängige Ausgangsspannung für den Zwischenkreis (71) umwandeln.

5. Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) derart ausgebildet sind, dass sie eine oder mehrere der folgenden applikationsabhängigen Funktionen zur Aufbereitung einer eingangsseitigen Versorgungsspannung realisieren: Absicherung gegen Kurzschluss, Gleichrichtung der Versorgungsspannung, Netzfilterung für erhöhte elektromagnetische Störfestigkeit, Leistungsfaktorkorrektur, Schutz gegen Netzüberspannung bzw. -unterspannung.

6. Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) derart ausgebildet sind, dass sie eine oder mehrere der folgenden applikationsabhängigen Funktionen für einen Bremsbetrieb der Antriebsmotoren realisieren: elektrischer Ballastwiderstand einschließlich Ansteuerung zur Begrenzung einer Zwischenkreisspannung bei einem generatorischen Motorbetrieb, Speicherung der Bremsener-

gie für eine spätere Nutzung bei einer Beschleunigung, Rückspeisung von Bremsenergie in ein versorgendes Netz.

7. Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) eine Notstromeinrichtung (64) umfassen.

8. Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) derart ausgebildet sind, dass sie ein applikationsabhängiges Bedienen und Beobachten einer Türantriebssteuerung ermöglichen.

9. Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Peripherieanpassungseinheiten (2a, 2b, 2c) ausgebildet sind zur zeitlichen Synchronisation von Bewegungsvorgängen von Antriebsmotoren (5) bei mehreren daran angeschlossenen Motorsteuereinheiten (3a, 3b).

10. Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Peripherieanpassungseinheit (2a, 2b, 2c) räumlich getrennt von den Motoreinheiten (3a, 3b) anordenbar ist.

11. Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Peripherieanpassungseinheit (2a, 2b, 2c) eine Einrichtung (40) zur Ankopplung an ein Cyber-Physisches System aufweist.

12. Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuereinheit(en) (3a, 3b) applikationsunabhängige Eingangsschnittstellen (52, 53), insbesondere für eine Anschluss an den Zwischenkreis (71) und für eine Kommunikationsverbindung zu einer Peripherieanpassungseinheit (2a, 2b, 2c), und applikationsunabhängige Ausgangs-Schnittstellen (64), insbesondere

für einen Anschluss eines Antriebsmotors (5), aufweist (aufweisen).

13. Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuereinheit(en) (3a, 3b) zumindest einen sicheren Eingang (64) für eine Erfassung sicherheitsrelevanter Informationen aufweisen.

14. Modulares Türantriebssystem (10) mit einem Türantriebssteuerungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und mit mehreren unterschiedlichen applikationsunabhängig ausgebildeten Antriebseinheiten (4a, 4b, 4c, 4d, 4e) mit jeweils einem Antriebsmotor (5) zum Anschluss an die Motoreinheit(en) (3a, 3b).

15. Türantriebssystem (10) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (4a, 4b) einen elektrischen Motor (5) aufweist, der als ein getriebeloser um eine Drehachse (6) rotatorisch drehender Motor ausgebildet ist, dessen Ausdehnung in Richtung der Drehachse (6) kleiner als dessen Ausdehnung senkrecht zur Drehachse (6) ist.

16. Türantriebssystem (10) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (4c, 4d) einen um eine Drehachse (6) rotatorisch drehenden elektrischen Motor (5) mit einem abtriebseitig nachgeschalteten Getriebe (7), insbesondere einem Winkelgetriebe, umfasst.

17. Türantriebssystem (10) nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Motoreinheit (3a, 3b) und die daran angeschlossene Antriebseinheit (4a, 4b, 4c, 4d, 4e) mechanisch miteinander verbunden sind, insbesondere eine Vormontageeinheit bilden.

FIG 1

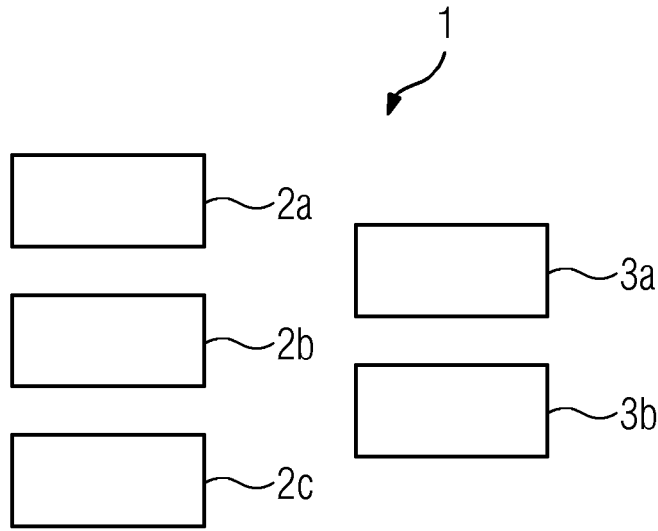


FIG 2

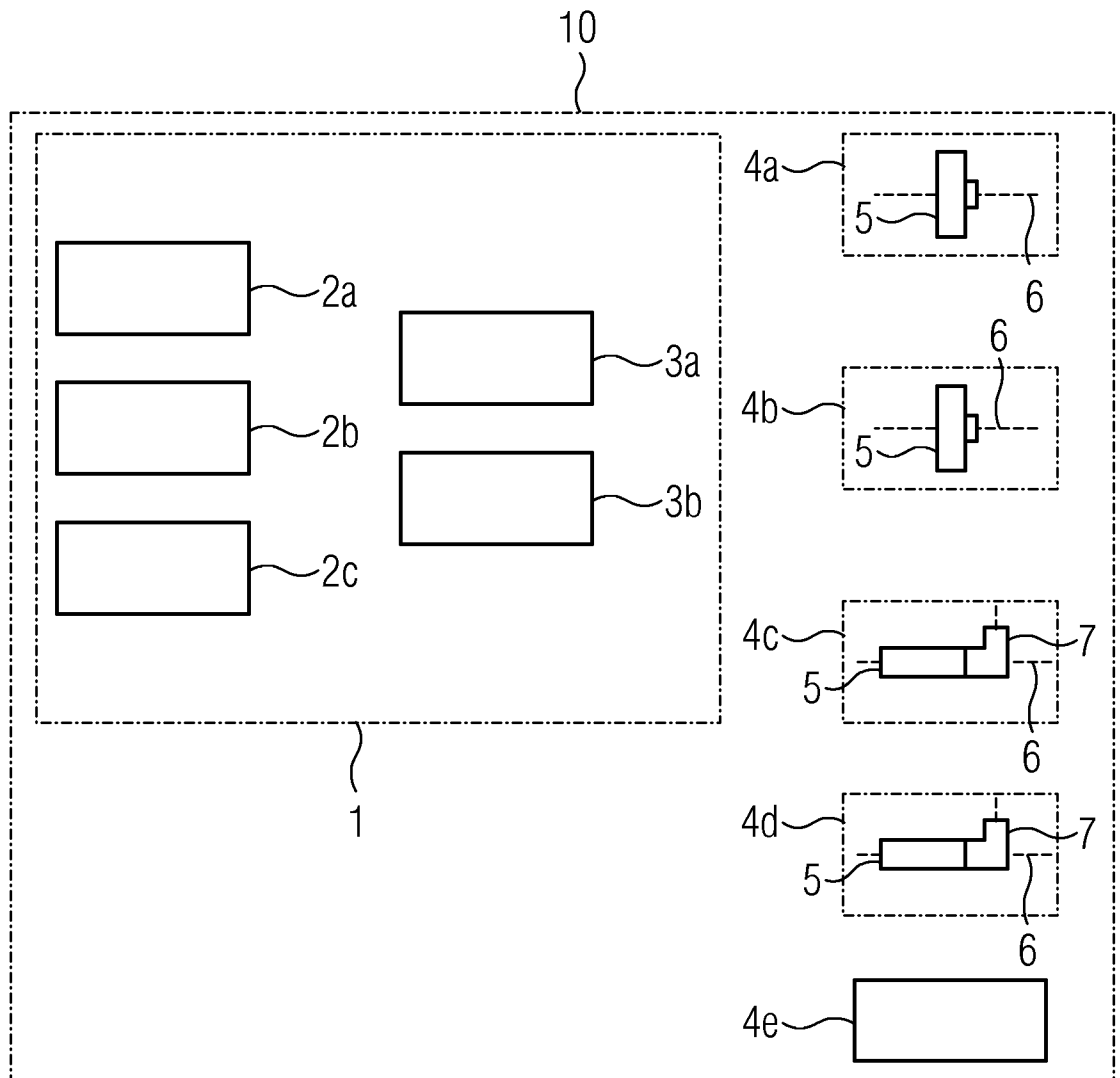


FIG 3

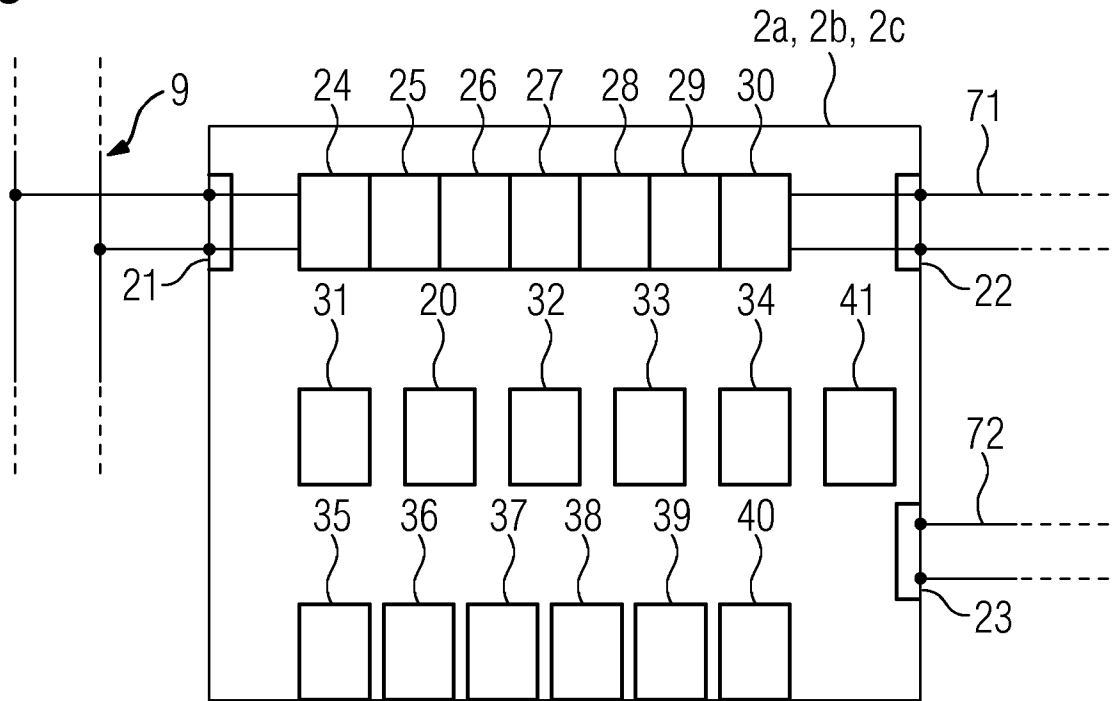


FIG 4

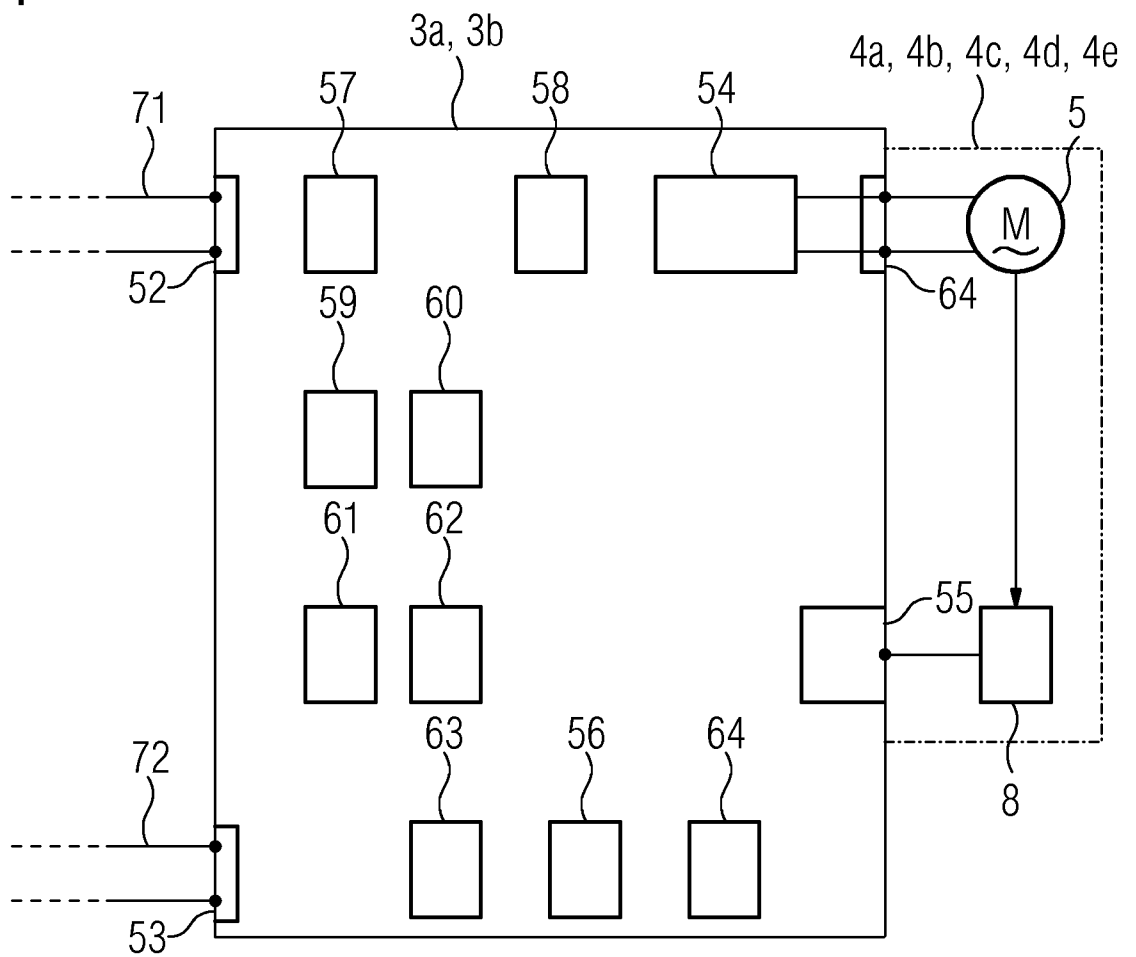


FIG 5

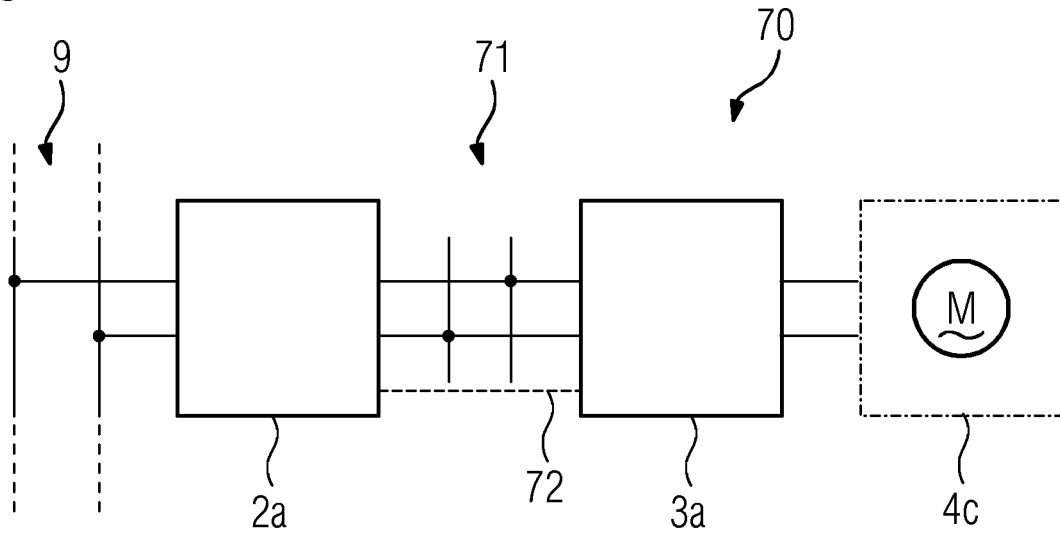


FIG 6

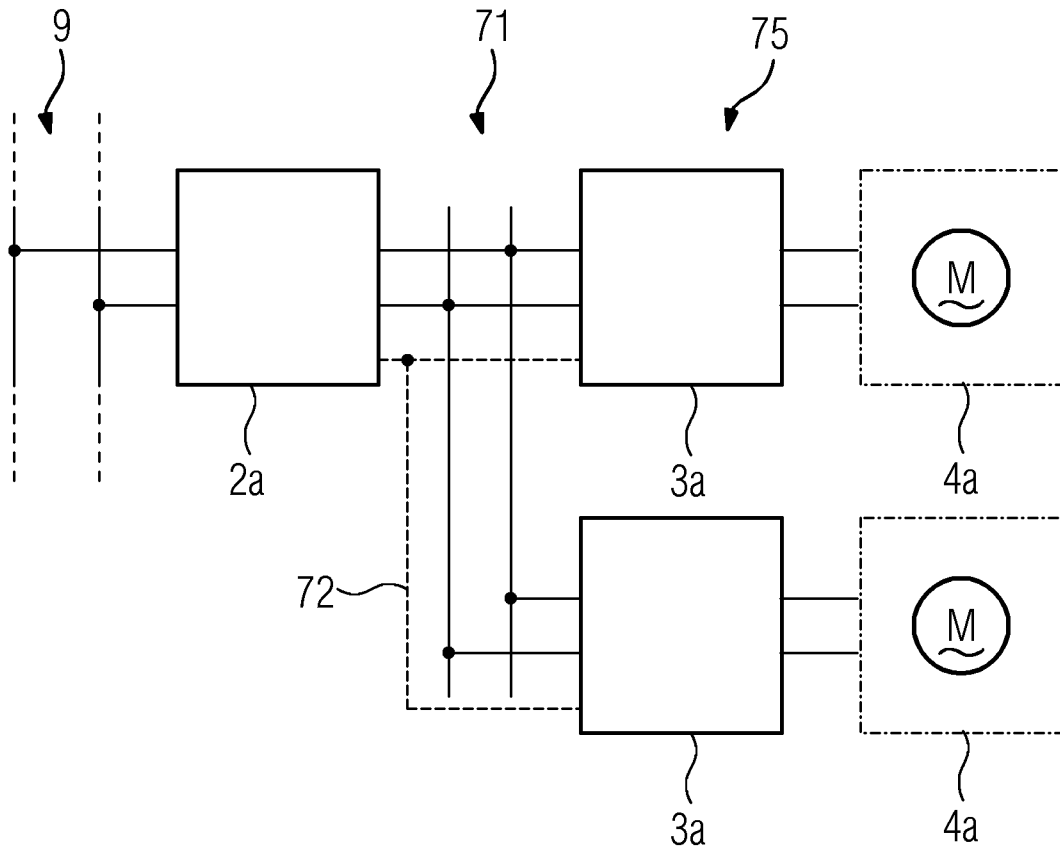


FIG 7

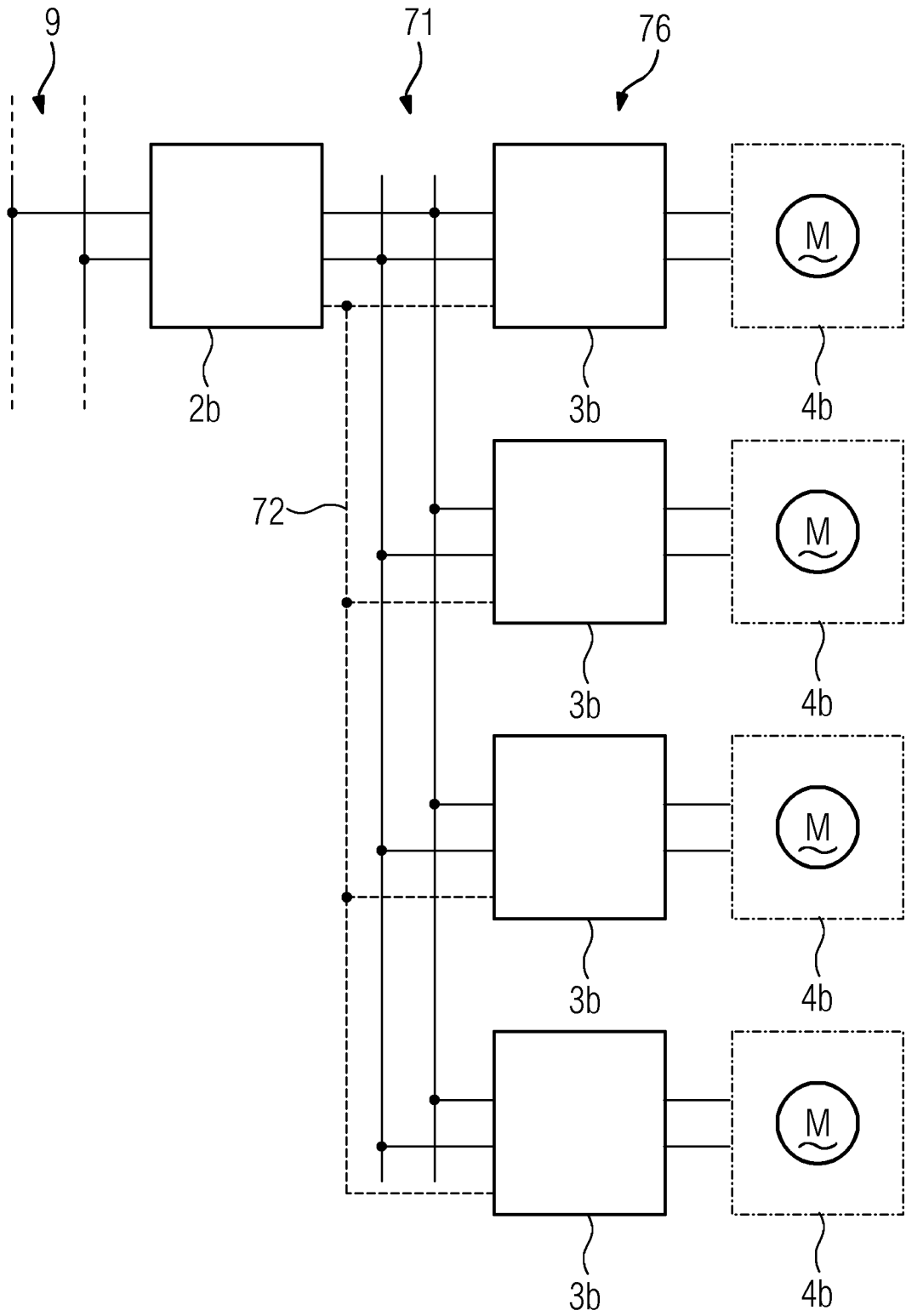


FIG 8

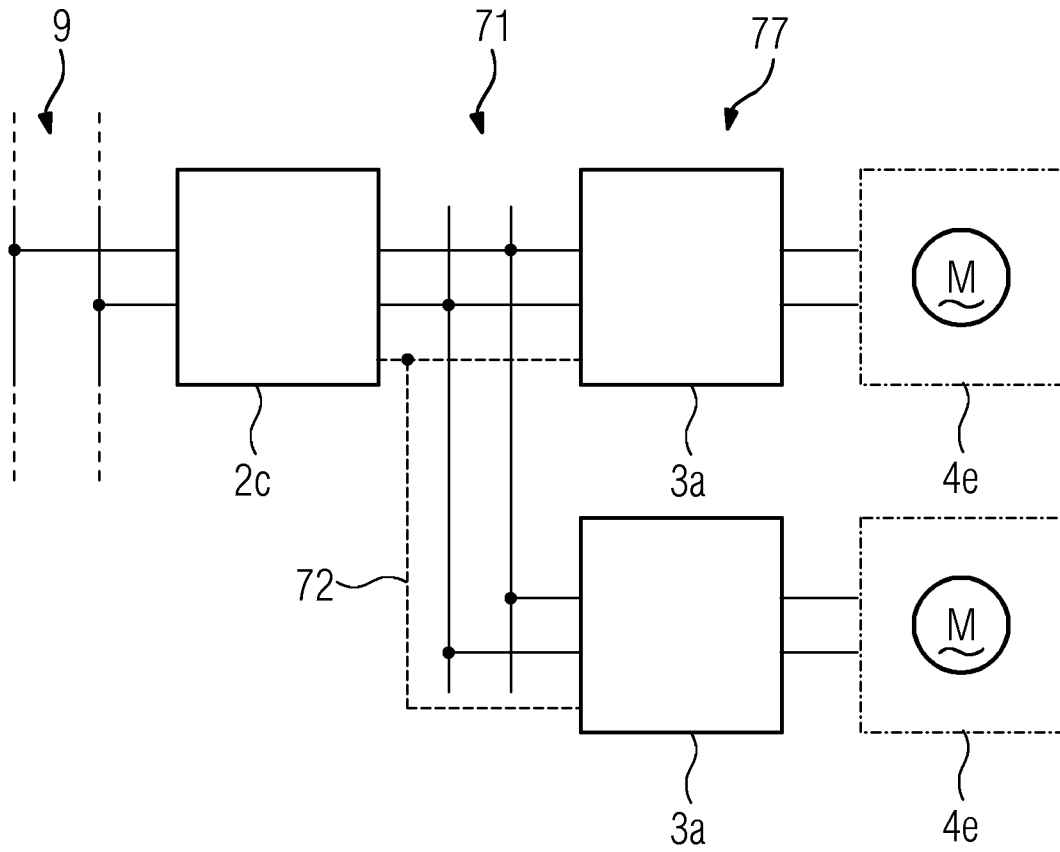


FIG 9

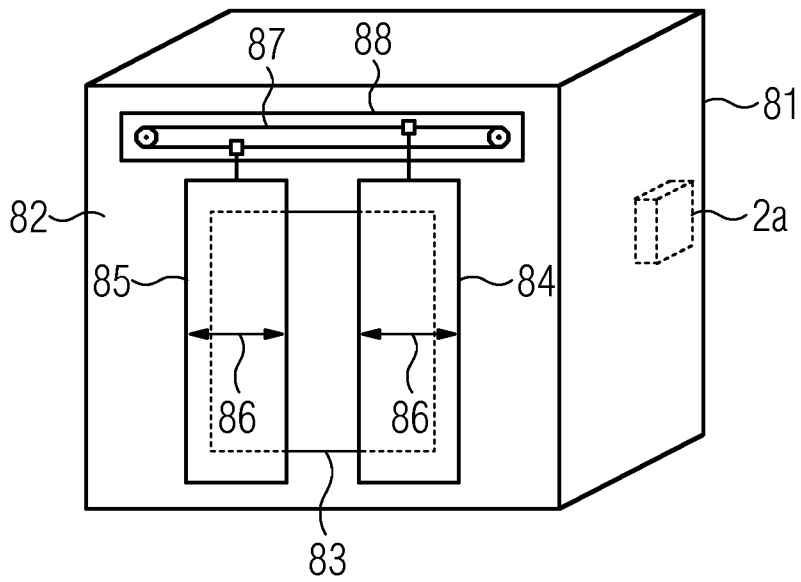


FIG 10

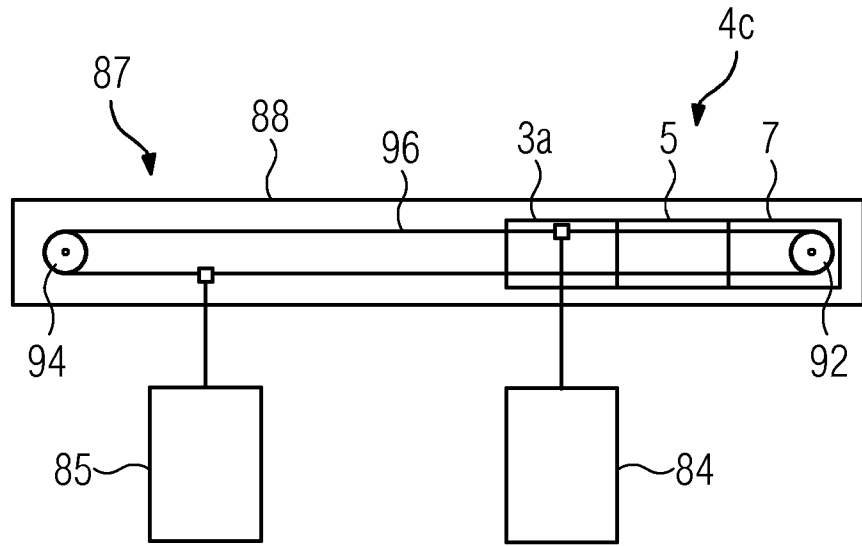


FIG 11

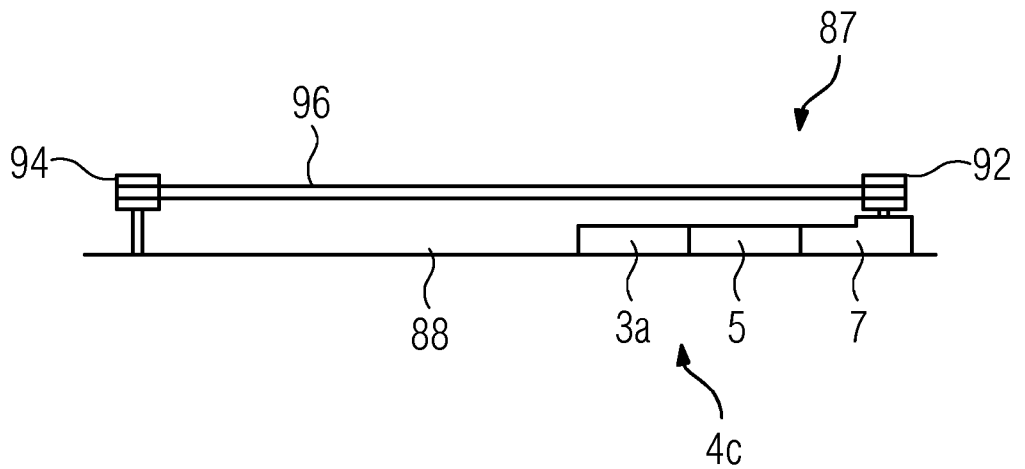


FIG 12

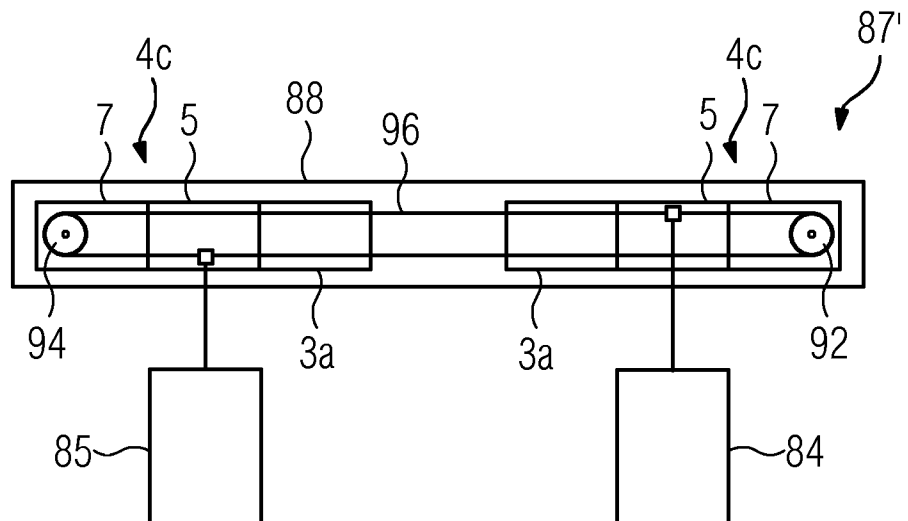


FIG 13

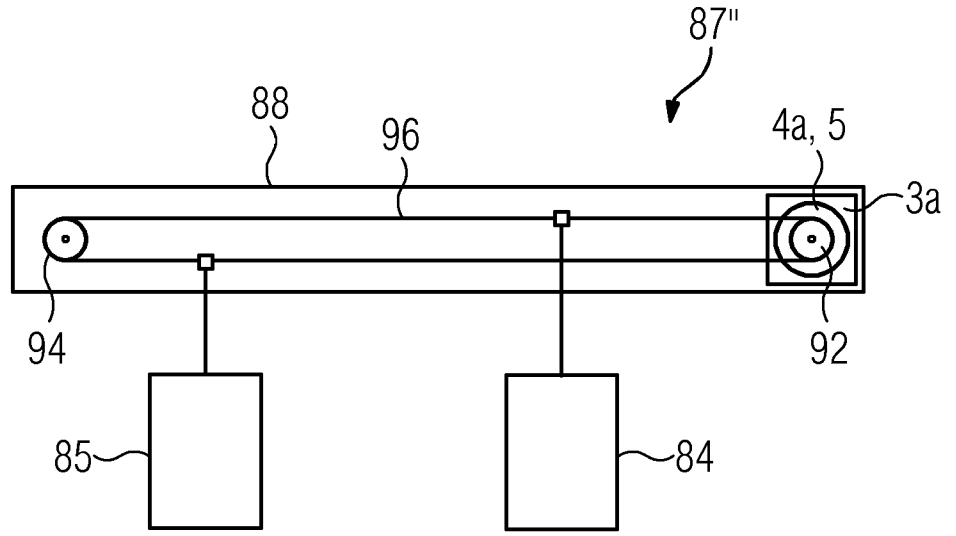


FIG 14

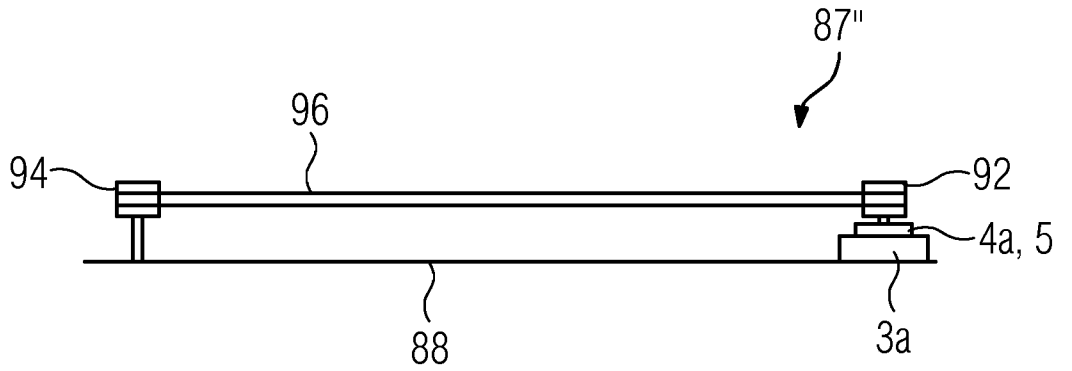


FIG 15

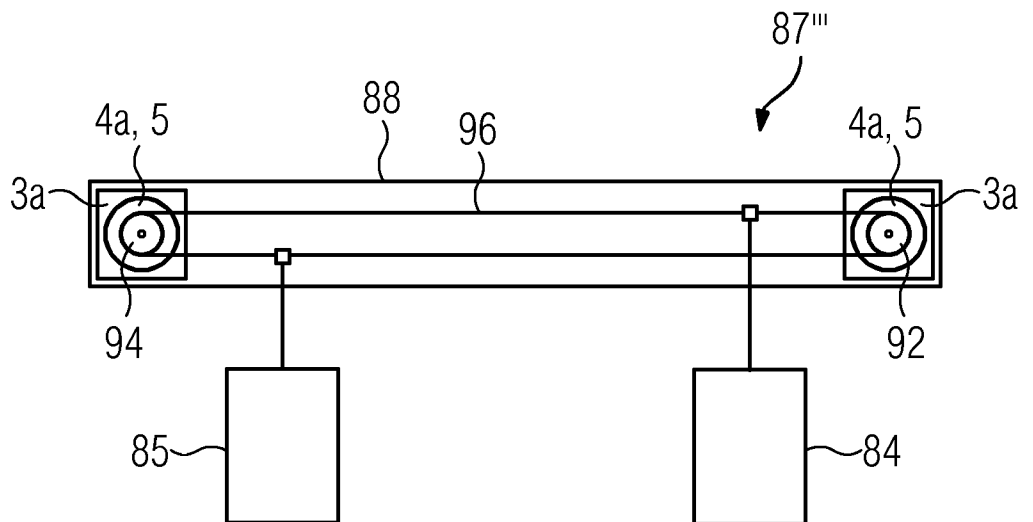
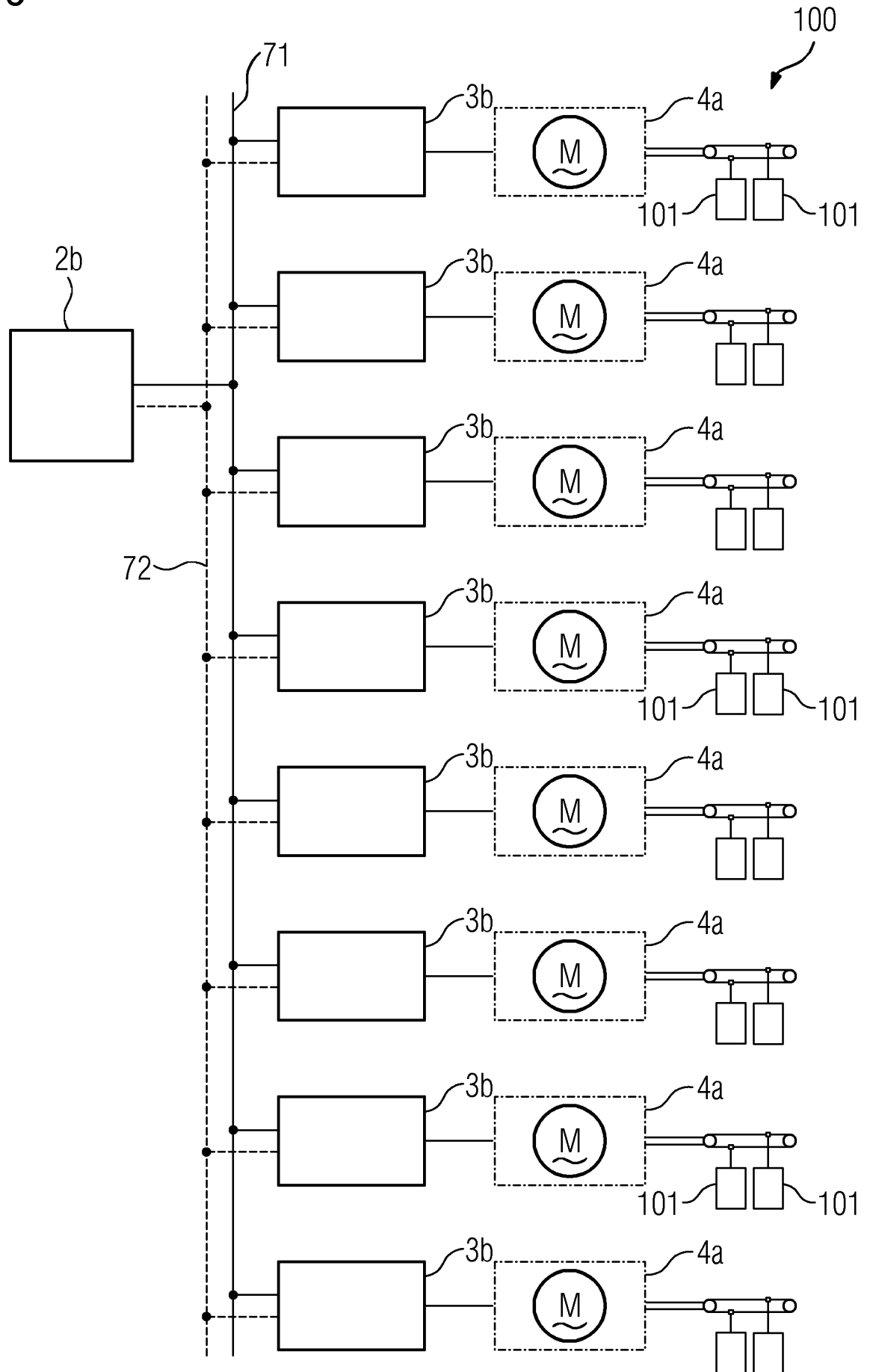


FIG 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/064268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E05F15/603 B66B13/14
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B66B E05F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 101 02 714 A1 (SIEMENS AG [DE]) 14 August 2002 (2002-08-14) paragraphs [0001] - [0006], [0015] - [0019]; figures 1,2 -----	1-3,7,8, 10,12-17
Y	DE 10 2011 004019 A1 (SIEMENS AG [DE]) 16 August 2012 (2012-08-16) paragraphs [0008], [0027] - [0029]; figure 1 -----	1-3,7,8, 10,12-17 4-6,9,11
A		

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 September 2015

Date of mailing of the international search report

02/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Klemke, Beate

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/064268

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10102714	A1	14-08-2002	NONE

DE 102011004019	A1	16-08-2012	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/064268

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. E05F15/603 B66B13/14 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B66B E05F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 101 02 714 A1 (SIEMENS AG [DE]) 14. August 2002 (2002-08-14) Absätze [0001] - [0006], [0015] - [0019]; Abbildungen 1,2 -----	1-3,7,8, 10,12-17
Y	DE 10 2011 004019 A1 (SIEMENS AG [DE]) 16. August 2012 (2012-08-16) Absätze [0008], [0027] - [0029]; Abbildung 1 -----	1-3,7,8, 10,12-17 4-6,9,11
A		
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">25. September 2015</p>		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">02/10/2015</p>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Klemke, Beate</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/064268

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10102714	A1	14-08-2002	KEINE

DE 102011004019	A1	16-08-2012	KEINE
