

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU504839

(12)

BREVET D'INVENTION**B1**

(21)

N° de dépôt: LU504839

(51)

Int. Cl.:

H04L 12/40, G05B 19/042, H05K 7/14

(22)

Date de dépôt: 01/08/2023

(30)

Priorité:

(72)

Inventeur(s):

KOGELHEIDE Martin – Allemagne, WIENGARTEN Ralf –
Allemagne

(43)

Date de mise à disposition du public: 03/02/2025

(74)

Mandataire(s):

PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG –
32825 Blomberg (Allemagne)

(47)

Date de délivrance: 03/02/2025

(73)

Titulaire(s):

PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG – 32825
Blomberg (Allemagne)

(54)

Intelligente Steuerung.

(57)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine intelligente Steuerung, welche einen ersten Datenübertragungskanal (3) zum Übertragen von Daten mit einer ersten Datenübertragungsrate und einen zweiten Datenübertragungskanal (4) zum Übertragen von Daten mit einer zweiten Datenübertragungsrate, die größer als die erste Datenübertragungsrate ist, umfasst. Zudem besitzt die intelligente Steuerung (1) eine zentrale Steuereinheit (5), die an dem ersten und an dem zweiten Datenübertragungskanal (3, 4) elektrisch angeschlossen ist, sowie eine Anzahl von Steckplätzen (8), wobei die Anzahl mindestens eins beträgt. Jeder Steckplatz (8) ist jeweils zum Aufnehmen eines Moduls (11, 12) ausgebildet und jeweils entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal (3) oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal (4) elektrisch verbunden. Ferner umfasst die intelligente Steuerung (1) eine Umschaltvorrichtung (9), die mit dem ersten Datenübertragungskanal (3), mit dem zweiten Datenübertragungskanal (4) sowie mit jedem Steckplatz (8) der Anzahl von Steckplätzen (8) elektrisch verbunden ist und die dazu eingerichtet ist, jeden einzelnen Steckplatz (8) der Anzahl von Steckplätzen (8) jeweils entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal (3) oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal (4) elektrisch zu verbinden. Die Erfindung betrifft ferner ein die intelligente Steuerung (1) umfassendes System (2) der Automatisierungstechnik.

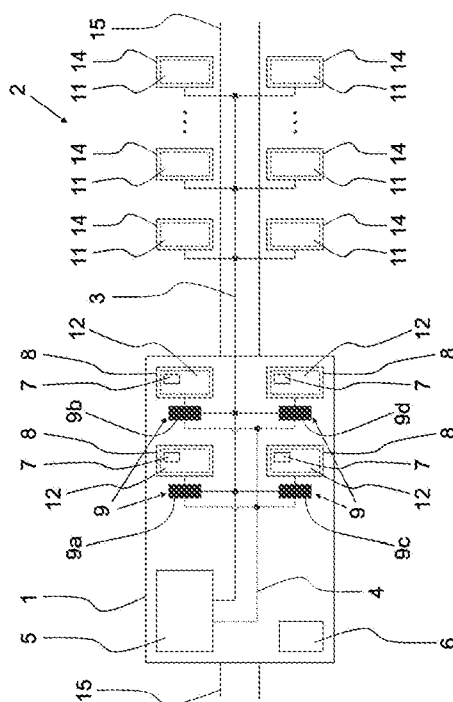


Fig. 1

Intelligente Steuerung

Beschreibung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine intelligente Steuerung, insbesondere zum Steuern einer Übertragung von Daten innerhalb eines modular aufgebauten Systems der Automatisierungstechnik, welche einen ersten Datenübertragungskanal zum Übertragen von Daten mit einer ersten Datenübertragungsrate und einen zweiten Datenübertragungskanal zum Übertragen von Daten mit einer zweiten
- 10 Datenübertragungsrate, die größer als die erste Datenübertragungsrate ist, umfasst. Die intelligente Steuerung umfasst ferner eine zentrale Steuereinheit, die an dem ersten Datenübertragungskanal und an dem zweiten Datenübertragungskanal angeschlossen ist, sowie eine Anzahl von Steckplätzen, wobei die Anzahl mindestens eins beträgt. Jeder Steckplatz ist jeweils zum Aufnehmen eines Moduls ausgebildet und ist jeweils
- 15 entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden.

- Modular aufgebaute Systeme zur Übertragung von Daten kommen in vielen Bereichen der Automatisierungstechnik zum Einsatz, beispielsweise im Fall eines Überwachens und Steuerns von Anlagen zur Energieübertragung wie Umspannwerke,
- 20 Ortsnetzstationen, Einspeisepunkte für Windkraftparks oder Anlagen zur Steuerung von Fertigungsstraßen. So werden u.a. bei den vorgenannten beispielhaften Systemen, die üblicherweise eine Vielzahl von Modulen umfassen, entsprechende Daten eingelesen und anschließend verarbeitet, um darauf basierend die von der Anlage vor Ort
- 25 durchzuführenden Schritte bzw. Tätigkeiten festzulegen. Dabei können z. B. Daten, die entsprechende Steuersignale umfassen, von einer entsprechenden Steuerung des Systems an die entsprechenden Module des Systems übertragen werden, oder auch Daten, z. B. Daten betreffend den Zustand der Anlage, an eine entfernte Zentrale übermittelt werden. Zur Übertragung von Daten wird in der Regel ein
- 30 Datenübertragungskanal, beispielsweise ein Lokaltbus, verwendet, an welchen die entsprechenden Module des Systems, die jeweils verschiedenen Funktionen innerhalb des Systems haben, angeschlossen werden können. Ist die Anzahl der an den Datenübertragungskanal angeschlossenen Module groß, so führt dies häufig dazu, dass die Datenübertragungsrate dieses Datenübertragungskanals begrenzt ist. Dies kann sich

insbesondere im Falle einer erforderlichen schnellen Übertragung von Daten, z. B. betreffend die Sicherheit der Anlage, zwischen einzelnen Modulen und der Steuerung als nachteilhaft erweisen.

- 5 Aus der EP 2 815 542 B1 ist ein Haushaltsgerät mit einem Kommunikationsmodul, welches zur Kommunikation mit einer externen Einrichtung ausgebildet und an eine interne Kommunikationsstruktur des Haushaltsgeräts gekoppelt ist, sowie ein Verfahren zur Übertragung von Daten in einer internen Kommunikationsstruktur eines Haushaltsgeräts bekannt. Dabei ist vorgesehen, dass die interne
- 10 Kommunikationsstruktur zumindest zwei voneinander verschiedene Datenübertragungskanäle aufweist, über welche eine Datenkommunikation zwischen dem Kommunikationsmodul und zumindest einer internen Funktionseinheit des Haushaltsgeräts mit zwei unterschiedlichen Datenraten auch gleichzeitig möglich ist. Somit kann gemäß der EP 2 815 542 B1 gleichzeitig bzw. parallel sowohl eine schnelle
- 15 als auch eine langsame Übertragung von Daten zwischen dem Kommunikationsmodul und zumindest einer internen Funktionseinheit des Haushaltsgeräts stattfinden.

Im Hinblick auf modular aufgebaute Systeme der Automatisierungstechnik kommen jedoch üblicherweise Module zum Einsatz, welche für die Übertragung von Daten mit

20 einer vorbestimmten bzw. definierten Datenübertragungsrate bzw. einem definierten Datenübertragungsbereich ausgebildet sind. So sind diese Module häufig entweder für eine schnelle Datenübertragung oder für eine langsame Datenübertragung entsprechend ausgelegt und können daher in der Regel nicht für sowohl eine schnelle Datenübertragung als auch eine langsame Datenübertragung eingesetzt werden.

- 25 Vor dem Hintergrund der oben genannten Ausführungen ist es zumindest eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine intelligente Steuerung, insbesondere zum Steuern einer Übertragung von Daten innerhalb eines modular aufgebauten Systems der Automatisierungstechnik, sowie ein entsprechendes System der
- 30 Automatisierungstechnik mit einer solchen intelligenten Steuerung zur Verfügung zu stellen, wobei Daten zwischen der intelligenten Steuerung und einer Anzahl von Modulen des modular aufgebauten Systems mit einer ersten, insbesondere langsamen, Datenübertragungsrate und Daten zwischen der intelligenten Steuerung und zumindest

5 einem weiteren Modul des modular aufgebauten Systems mit einer zweiten, insbesondere schnellen, Datenübertragungsrate übertragbar sind. Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, dass die intelligente Steuerung und entsprechend das modular aufgebaute System möglichst platzsparend ausgebildet sind, eine gewisse Flexibilität hinsichtlich des Einsetzens von Modulen zur Datenübertragung mit der ersten oder der zweiten Datenübertragungsrate mit sich bringen, und dass das modular aufgebaute System insgesamt möglichst kostensparend ausgebildet ist.

10 Eine Lösung zumindest einer der zuvor genannten Aufgaben wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung durch einen Gegenstand mit den Merkmalen gemäß den unabhängigen Ansprüchen wiedergegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterentwicklungen sind Gegenstand der weiteren Merkmale der Unteransprüche.

15 Demzufolge betrifft zumindest eine Lösung gemäß der Erfindung eine intelligente Steuerung, insbesondere zum Steuern einer Übertragung von Daten innerhalb eines modular aufgebauten Systems der Automatisierungstechnik, welche einen ersten Datenübertragungskanal zum Übertragen von Daten mit einer ersten Datenübertragungsrate und einen zweiten Datenübertragungskanal zum Übertragen von Daten mit einer zweiten Datenübertragungsrate, die größer als die erste
20 Datenübertragungsrate ist, umfasst. Die intelligente Steuerung umfasst ferner eine zentrale Steuereinheit, welche an dem ersten Datenübertragungskanal und an dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch angeschlossen ist, sowie eine Anzahl von Steckplätzen, wobei diese Anzahl mindestens eins beträgt. Jeder Steckplatz der Anzahl von Steckplätzen ist jeweils zum Aufnehmen eines Moduls ausgebildet und ist jeweils
25 entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden. Die intelligente Steuerung weist zudem eine Umschaltvorrichtung auf, die mit dem ersten Datenübertragungskanal, mit dem zweiten Datenübertragungskanal sowie mit jedem Steckplatz der Anzahl von Steckplätzen elektrisch verbunden ist. Die Umschaltvorrichtung ist dazu eingerichtet,
30 jeden einzelnen Steckplatz der Anzahl von Steckplätzen jeweils entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch zu verbinden.

Die intelligente Steuerung ist im Rahmen des Projekts Industrie 4.0 wie auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung derart zu verstehen, dass sie eigenständig bzw. autonom, und insbesondere selbstoptimiert, Entscheidungen treffen kann, die auf zuvor ausgewerteten und/oder abgerufenen gespeicherten Daten basieren.

5

Die erfindungsgemäße intelligente Steuerung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie eine Anzahl von Steckplätzen bereitstellt, von denen jeder einzelne Steckplatz mittels der von der intelligenten Steuerung umfassten Umschalteneinrichtung wahlweise entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal oder mit dem zweiten

10 Datenübertragungskanal elektrisch verbunden werden kann. Demnach kann von jedem Steckplatz der intelligenten Steuerung jeweils wahlweise ein Modul aufgenommen werden, welches zur Datenübertragung mit der ersten Datenübertragungsrate oder aber zur Datenübertragung mit der zweiten Datenübertragungsrate ausgebildet ist. Eine derart ausgestaltete intelligente Steuerung bietet eine große Flexibilität in Bezug auf die

15 Nutzbarkeit der Anzahl von Steckplätzen und bietet ferner die Möglichkeit, ein modular aufgebautes System zu erweitern und mit einer schnelleren Datenübertragung auszustatten. Beispielsweise kann eine Steuerung eines modular aufgebauten Systems durch die erfindungsgemäße intelligente Steuerung ersetzt werden, sodass das modular aufgebaute System um die von der intelligenten Steuerung bereitgestellte Anzahl von

20 Steckplätzen erweitert wird und darüber hinaus die Möglichkeit erhält, zumindest ein Modul, das zur Datenübertragung mit der zweiten Datenübertragungsrate ausgebildet ist, in einem Steckplatz der intelligenten Steuerung aufzunehmen und an den zweiten Datenübertragungskanal mit einer größeren Datenübertragungsrate, d.h. der zweiten Datenübertragungsrate, elektrisch anzuschließen.

25

Erfindungsgemäß verfügt die intelligente Steuerung über zwei verschiedene, insbesondere serielle, Datenübertragungskanäle. Der erste Datenübertragungskanal ist zum Übertragen von Daten mit der ersten Datenübertragungsrate ausgebildet. Die Übertragung von Daten über den ersten Datenübertragungskanal kann zwischen der

30 intelligenten Steuerung und einer Anzahl, insbesondere einer Vielzahl, von an den ersten Datenübertragungskanal elektrisch angeschlossenen Modulen erfolgen, wobei diese Module vorzugsweise keine schnelle Datenübertragung benötigen. Beispielsweise kann der erste Datenübertragungskanal als Lokalbus ausgebildet sein. Der zweite

- Datenübertragungskanal ist zum Übertragen von Daten mit der zweiten Datenübertragungsrate ausgebildet und kann beispielsweise als serieller Datenbus ausgebildet sein. Die zweite Datenübertragungsrate kann insbesondere größer als 1 Mbit/s sein und beispielsweise bis einschließlich 1000 Mbit/s betragen, wobei die
- 5 zweite Datenübertragungsrate stets zwingend größer als die erste Datenübertragungsrate ist, sodass an den zweiten Datenübertragungskanal leistungsfähigere Module, d.h. im Rahmen der Erfindung Module, die für eine höhere Datenübertragung ausgelegt sind, angeschlossen werden können als an den ersten Datenübertragungskanal.
- 10 Die intelligente Steuerung umfasst zudem eine an den ersten und zweiten Datenübertragungskanal elektrisch angeschlossene zentrale Steuereinheit, welche beispielsweise als Mikroprozessor ausgebildet sein kann. Die Anzahl von, von der intelligenten Steuerung bereitgestellten, Steckplätzen beträgt zumindest eins. Somit kann die intelligente Steuerung mittels des zumindest einen bereitgestellten Steckplatzes
- 15 ein Modul beherbergen, welches mit Hilfe der Umschaltvorrichtung entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbindbar ist.
- Insbesondere kann vorgesehen sein, dass jeder Steckplatz der Anzahl von Steckplätzen
- 20 der intelligenten Steuerung eine, insbesondere genau eine, Modul-Schnittstelle zum elektrischen und mechanischen Verbinden mit einer entsprechend komplementär ausgebildeten Schnittstelle eines von dem jeweiligen Steckplatz aufnehmbaren Moduls aufweist. Somit ist vorgesehen, dass jeder einzelne Steckplatz der intelligenten Steuerung über eine, insbesondere über genau eine einzige, Schnittstellenverbindung
- 25 mit einem entsprechenden Modul in elektrischem und mechanischem Kontakt steht. Auf Modulseite wird entsprechend nur eine einzige Schnittstelle benötigt, um von einem Steckplatz der intelligenten Steuerung aufgenommen zu werden und mit dem ersten oder zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden zu werden.
- 30 In einer Weiterentwicklung der intelligenten Steuerung ist vorgesehen, dass die zentrale Steuereinheit dazu ausgebildet ist, zu erkennen, ob in einem jeweiligen Steckplatz der Anzahl von Steckplätzen ein Modul aufgenommen ist, und ferner für den Fall des Erkennens, dass ein Modul in einem solchen jeweiligen Steckplatz aufgenommen ist,

dazu ausgebildet ist, zu erkennen, ob das in dem jeweiligen Steckplatz aufgenommene Modul für eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal oder für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal ausgebildet ist, und basierend auf diesem Erkennen die Umschaltteinrichtung zum elektrischen Verbinden des jeweiligen Steckplatzes mit dem entsprechenden ersten oder zweiten Datenübertragungskanal anzusteuern. Ein Erkennen dahingehend, ob ein Modul von einem Steckplatz der intelligenten Steuerung aufgenommen ist, kann auf verschiedene Weise, insbesondere auf mechanische, elektrische oder optische Weise, erfolgen. Beispielsweise kann die intelligente Steuerung zumindest einen Berührungssensor umfassen, der zum Feststellen eines direkten mechanischen Kontakts zwischen dem Modul und dem entsprechenden Steckplatz der intelligenten Steuerung ausgebildet ist. Ferner kann beispielsweise ein optischer Sensor, z. B. eine Lichtschranke, zum Einsatz kommen oder es kann durch das Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen Modul und Steckplatz erkannt und beispielsweise mittels einer optischen Anzeige am Modul und/oder an der intelligenten Steuerung angezeigt werden, dass ein Modul von einem Steckplatz der intelligenten Steuerung aufgenommen ist.

Die erfindungsgemäße intelligente Steuerung kann optional eine Speichereinrichtung umfassen, in welcher Konfigurationsdaten betreffend eine Konfiguration des modular aufgebauten Systems gespeichert sind. Ferner kann die zentrale Steuereinheit dazu ausgebildet sein, die gespeicherten Konfigurationsdaten abzurufen und weiterzuverarbeiten.

Ergänzend oder auch alternativ kann jeder Steckplatz der Anzahl von Steckplätzen der intelligenten Steuerung insbesondere jeweils ein definiertes Kodierungsmerkmal aufweisen, welches dazu ausgebildet ist, auf mechanische, optische oder elektrische Weise mit einem in einem jeweiligen Steckplatz aufgenommenen Modul zusammenzuwirken. Beispielsweise kann das Kodierungsmerkmal im Falle eines mechanischen Zusammenwirkens mit einem entsprechenden Modul als hervorstehendes Element oder auch als Aussparung des Steckplatzes ausgebildet sein. Auch kann das Kodierungsmerkmal als elektrischer Steckkontakt des Steckplatzes ausgebildet sein, der mit einem entsprechenden Steckkontakt eines Moduls eine elektrische Verbindung eingeht, wenn das Modul in diesem Steckplatz aufgenommen ist. Jedoch ist ein

Kodierungsmerkmal eines jeweiligen Steckplatzes nicht auf die vorgenannten Beispiele beschränkt zu betrachten.

Ist die intelligente Steuerung so ausgebildet, dass die zentrale Steuereinheit ein
5 Erkennen, ob in einem jeweiligen Steckplatz der Anzahl von Steckplätzen ein Modul aufgenommen ist, und ferner, ob das in dem jeweiligen Steckplatz aufgenommene Modul für eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal oder für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal ausgebildet ist, ermöglicht, so kann die zentrale Steuereinheit insbesondere dazu ausgebildet sein, anhand von
10 Konfigurationsdaten, die, wie vorstehend beschrieben, in einer Speichereinrichtung der intelligenten Steuerung abrufbar gespeichert sind, und/oder mittels eines Austauschs von Daten, insbesondere von Kommunikationsprotokollen, zwischen der zentralen Steuereinheit und einem in einem jeweiligen Steckplatz aufgenommen Modul, und/oder anhand eines mechanischen, optischen oder elektrischen Zusammenwirkens des zuvor
15 beschriebenen Kodierungsmerkmals eines jeweiligen Steckplatzes mit einem in diesem Steckplatz aufgenommenen Modul zu erkennen, ob das in dem jeweiligen Steckplatz aufgenommene Modul für eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal oder für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal ausgebildet ist und basierend darauf die Umschaltteinrichtung
20 entsprechend anzusteuern. Entsprechend kann die intelligente Steuerung autonom festlegen, mit welchem Datenübertragungskanal, d.h. mit dem ersten oder dem zweiten Datenübertragungskanal, ein jeweiliger Steckplatz der intelligenten Steuerung zu verbinden ist und entsprechend die Umschaltteinrichtung anweisen, den hierfür geeigneten Schaltzustand einzunehmen.

25

In einer Weiterentwicklung ist vorgesehen, dass die Umschaltteinrichtung für jeden Steckplatz der Anzahl von Steckplätzen der intelligenten Steuerung ein separates Schaltelement umfasst. Ein jeweiliges Schaltelement ist mit dem ersten und dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden und dazu eingerichtet,
30 insbesondere infolge eines von der zentralen Steuereinheit empfangenen Signals, entweder einen ersten Schaltzustand einzunehmen, in welchem ein jeweiliger Steckplatz mit dem ersten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden ist, oder einen zweiten Schaltzustand einzunehmen, in welchem der jeweilige Steckplatz mit dem zweiten

Datenübertragungskanal elektrisch verbunden ist. Dies hat den Vorteil, dass jeder einzelne Steckplatz individuell mit dem ersten oder dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden werden kann, was die Flexibilität der intelligenten Steuerung erhöht.

5

Je nach Anwendung der intelligenten Steuerung kann alternativ aber auch vorgesehen sein, dass die Umschalteneinrichtung beispielsweise lediglich ein Schaltelement aufweist, welches dazu ausgebildet ist, die Anzahl der Steckplätze gemeinsam entweder mit dem ersten oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch zu verbinden.

10

Gegenüber dem im vorherigen Absatz aufgeführten Ausführungsbeispiel reduziert dies zwar die Flexibilität der intelligenten Steuerung, mag aber je nach Anwendungsfall vorteilhaft sein, z. B. wenn ohnehin vorgesehen ist, dass die von den jeweiligen Steckplätzen aufgenommenen Module allesamt an den gleichen Datenübertragungskanal angeschlossen werden sollen. So können aufgrund des nur

15

einen einzigen Schaltelements Material und Kosten gespart werden.

20

Darüber hinaus kann alternativ vorgesehen sein, dass die Umschalteneinrichtung eine Anzahl von Schaltelementen umfasst, die größer als eins und kleiner als die Anzahl von Steckplätzen der intelligenten Steuerung ist. Auf diese Weise können einzelne, aber nicht alle Steckplätze der intelligenten Steuerung jeweils mittels eines jeweiligen Schaltelements individuell mit dem ersten oder dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden werden, während die weiteren bzw. restlichen Steckplätze der intelligenten Steuerung gemeinsam mittels eines Schaltelements entweder mit dem ersten oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden werden

25

können.

30

Zudem umfasst die vorliegende Erfindung ein System der Automatisierungstechnik, welches eine intelligente Steuerung gemäß einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen umfasst, und ferner eine Anzahl von weiteren Steckplätzen sowie eine Anzahl von Modulen entsprechend einem ersten, zur Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal ausgebildeten Modultyp umfasst. Jeder weitere Steckplatz ist jeweils ausschließlich mit dem ersten Datenübertragungskanal und über den ersten Datenübertragungskanal mit der intelligenten Steuerung elektrisch verbunden

und ferner zum Aufnehmen eines Moduls ausgebildet. Zudem ist jedes der Module entsprechend dem ersten Modultyp entweder von einem Steckplatz der Anzahl von Steckplätzen der intelligenten Steuerung oder von einem der weiteren Steckplätze aufgenommen und mit dem ersten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden, sodass Daten zwischen der zentralen Steuereinheit und der Anzahl von an den ersten Datenübertragungskanal jeweils angeschlossenen Modulen über den ersten Datenübertragungskanal übertragbar sind.

Ein solches System ist insbesondere ein modular aufgebautes System, welches eine Anzahl von Modulen gemäß dem sog. ersten Modultyp umfasst. Dieser erste Modultyp bedeutet, dass ein jeweiliges Modul des ersten Modultyps dazu ausgebildet ist, über den ersten Datenübertragungskanal bzw. mit der ersten Datenübertragungsrate zu kommunizieren. Insbesondere kann ein jeweiliges Modul entsprechend dem ersten Modultyp so ausgebildet sein, dass es über den ersten Datenübertragungskanal bzw. mit der ersten Datenübertragungsrate, nicht aber über den zweiten Datenübertragungskanal bzw. mit der zweiten Datenübertragungsrate kommunizieren kann. Jedes Modul des ersten Modultyps kann entweder von einem der weiteren Steckplätze des Systems aufgenommen werden, wobei diese weiteren Steckplätze allesamt mit dem ersten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden sind, oder von einem Steckplatz der Anzahl von Steckplätzen, die Bestandteil der intelligenten Steuerung sind und die mit dem ersten oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden sind, aufgenommen werden.

In einer Weiterentwicklung des vorbeschriebenen erfindungsgemäßen Systems ist vorgesehen, dass das System der Automatisierungstechnik zudem eine Anzahl von Modulen entsprechend einem zweiten, zur Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal ausgebildeten Modultyp umfasst. Jedes dieser Module entsprechend dem zweiten Modultyp ist dabei von einem Steckplatz der Anzahl von Steckplätzen der intelligenten Steuerung aufgenommen und mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden, sodass Daten zwischen der zentralen Steuereinheit und der Anzahl von an den zweiten Datenübertragungskanal angeschlossenen Modulen über den zweiten Datenübertragungskanal übertragbar sind. Der zweite Modultyp bedeutet somit, dass ein jeweiliges Modul des zweiten Modultyps

dazu ausgebildet ist, über den zweiten Datenübertragungskanal bzw. mit der zweiten Datenübertragungsrate, und somit mit einer höheren Datenübertragungsrate im Vergleich zu der ersten Datenübertragungsrate, zu kommunizieren. Ein Modul des zweiten Modultyps kann daher auch als Hochleistungsmodul bezeichnet werden. Ein

5 jeweiliges Modul entsprechend dem zweiten Modultyp kann insbesondere so ausgebildet sein, dass es über den zweiten Datenübertragungskanal bzw. mit der zweiten Datenübertragungsrate, nicht aber über den ersten Datenübertragungskanal bzw. mit der ersten Datenübertragungsrate kommunizieren kann. In diesem Fall kann

10 jedes Modul entsprechend dem zweiten Modultyp nur dann innerhalb des modular aufgebauten Systems der Automatisierungstechnik kommunizieren, wenn es von einem Steckplatz der intelligenten Steuerung aufgenommen ist, der mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden ist. Ferner ergibt sich u.a. der Vorteil, dass die Datenübertragungsstrecke zwischen einem jeweiligen Modul des zweiten Modultyps, das von einem Steckplatz der intelligenten Steuerung aufgenommen ist, und

15 der zentralen Steuereinheit recht kurz ist, was u.a. die Störanfälligkeit bei der Datenübertragung reduziert.

Das System der Automatisierungstechnik kann insbesondere so ausgebildet sein, dass die intelligente Steuerung und zumindest die Anzahl der weiteren Steckplätze

20 mechanisch auf einer Trägereinrichtung, insbesondere einer Hutschiene, befestigt sind. Beispielsweise können die weiteren Steckplätze entlang der Trägereinrichtung aufgebracht und somit nebeneinander angeordnet sein, wobei die intelligente Steuerung an einem Ende der nebeneinander angeordneten weiteren Steckplätze angeordnet ist.

25 Das vorbeschriebene modular aufgebaute System der Automatisierungstechnik hat u.a. den großen Vorteil, dass es mittels der intelligenten Steuerung zusätzlich zu den weiteren Steckplätzen, die nur mit dem ersten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden sind, noch eine Anzahl von Steckplätzen bereitstellt, die jeweils mit dem ersten oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden sind. Damit

30 bietet das modular aufgebaute System gemäß der vorliegenden Erfindung die Möglichkeit, auch einzelne Module des zweiten Modultyps, die verglichen mit Modulen des ersten Modultyps für eine höhere Datenübertragung ausgelegt sind, aufzunehmen und an den schnelleren, zweiten Datenübertragungskanal elektrisch anzuschließen. Ein

solches erfindungsgemäße System ist folglich sehr flexibel im Hinblick darauf, ob ein Modul des ersten Modultyps oder ein Modul des zweiten Modultyps von einem jeweiligen Steckplatz der intelligenten Steuerung aufgenommen und entsprechend mit dem ersten oder zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden werden soll. Die

5 erfindungsgemäße intelligente Steuerung ermöglicht zudem, dass Module des ersten Modultyps, die in modular aufgebauten Systemen der Automatisierungstechnik meist standardmäßig zum Einsatz kommen, weiterhin verwendet werden können. So kann dank der erfindungsgemäßen intelligenten Steuerung, die eine Anzahl von Steckplätzen mit Anschlussmöglichkeit an den zweiten Datenübertragungskanal mithilfe einer

10 Umschaltseinrichtung bereitstellt, vorteilhafterweise darauf verzichtet werden, sämtliche Module eines modular aufgebauten Systems der Automatisierungstechnik derart auszugestalten, dass sie für eine Datenübertragung sowohl mit der ersten Datenübertragungsrate als auch mit der zweiten Datenübertragungsrate ausgebildet sind und demzufolge mit zwei Schnittstellen zum Anschließen an den ersten und zweiten

15 Datenübertragungskanal ausgestattet werden müssen. Neben Material werden dadurch auch Kosten eingespart, und zwar umso mehr, je größer das Verhältnis zwischen den weiteren Steckplätzen bzw. den darin aufzunehmenden Modulen des ersten Modultyps und der Anzahl von Steckplätzen der intelligenten Steuerung bzw. den darin vorzugsweise aufzunehmenden Modulen des zweiten Modultyps ist.

20

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung von Ausführungsformen davon sowie der dazugehörigen Figuren deutlich. Es zeigen:

25 Figur 1: schematische Ansicht eines modular aufgebauten Systems der Automatisierungstechnik mit intelligenter Steuerung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

30 Figur 2: schematische Ansicht eines modular aufgebauten Systems der Automatisierungstechnik mit intelligenter Steuerung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines modular aufgebauten Systems 2 der Automatisierungstechnik mit einer intelligenten Steuerung 1 gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Zunächst wird detailliert auf die intelligente Steuerung 1 des modular aufgebauten Systems 2 der Automatisierungstechnik eingegangen.

5

Wie in Figur 1 zu sehen ist, umfasst die intelligente Steuerung 1, die im Ausführungsbeispiel der Figur 1 zum Steuern einer Übertragung von Daten innerhalb des modular aufgebauten Systems 2 der Automatisierungstechnik ausgebildet ist, einen ersten Datenübertragungskanal 3 sowie einen davon unabhängigen zweiten
10 Datenübertragungskanal 4. Der erste Datenübertragungskanal 3 ist zum Übertragen von Daten mit einer ersten Datenübertragungsrate ausgebildet. Der zweite Datenübertragungskanal 4 ist zum Übertragen von Daten mit einer zweiten Datenübertragungsrate ausgebildet. Die zweite Datenübertragungsrate ist stets größer als die erste Datenübertragungsrate. In Figur 1 ist der erste Datenübertragungskanal 3
15 beispielhaft als Lokalbus ausgebildet. Die erste Datenübertragungsrate beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Figur 1 beispielhaft 100 kbit/s. Ergänzend dazu, oder in einer weiteren Ausführungsform auch alternativ dazu, ist der zweite Datenübertragungskanal 4 in Figur 1 beispielhaft als serieller Datenbus ausgebildet. Die zweite Datenübertragungsrate beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Figur 1
20 beispielhaft 1000 Mbit/s bzw. 1 Gbit/s.

Weiterhin umfasst die intelligente Steuerung eine zentrale Steuereinheit 5, die beispielhaft als Mikroprozessor ausgebildet ist. Die zentrale Steuereinheit 5 ist an dem ersten Datenübertragungskanal 3 und an dem zweiten Datenübertragungskanal 4
25 elektrisch angeschlossen. Im gezeigten Beispiel gehen der erste und der zweite Datenübertragungskanal 3, 4 von der zentralen Steuereinheit 5 aus. Ferner weist die intelligente Steuerung 1 eine Anzahl von Steckplätzen 8 auf, wobei die Anzahl mindestens eins beträgt. Jeder Steckplatz 8 dieser Anzahl von Steckplätzen 8 ist jeweils zum Aufnehmen eines Moduls 11, 12 ausgebildet und jeweils entweder mit dem ersten
30 Datenübertragungskanal 3 oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal 4 elektrisch verbunden. D. h. jeder Steckplatz 8 der intelligenten Steuerung 1 ist stets nur mit einem einzigen der beiden Datenübertragungskanäle 3, 4 elektrisch verbunden, aber sowohl mit dem ersten als auch mit dem zweiten Datenübertragungskanal 3, 4 grundsätzlich

elektrisch verbindbar. In Figur 1 beträgt die Anzahl von Steckplätzen 8, die die intelligente Steuerung 1 bereitstellt, beispielhaft vier. Selbstverständlich kann die Anzahl auch andere Werte als vier einnehmen, wobei es u.a. aus Platzgründen je nach Anwendungsfall vorteilhaft sein kann, wenn diese Anzahl von Steckplätzen 8 begrenzt ist.

Die intelligente Steuerung 1 umfasst zudem eine Umschaltteinrichtung 9, die mit dem ersten Datenübertragungskanal 3, mit dem zweiten Datenübertragungskanal 4 sowie mit jedem Steckplatz 8 der Anzahl von Steckplätzen 8 elektrisch verbunden ist. Die Umschaltteinrichtung 9 ist dazu eingerichtet, jeden einzelnen Steckplatz 8 der Anzahl von Steckplätzen 8 jeweils entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal 3 oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal 4 elektrisch zu verbinden. In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Umschaltteinrichtung 9 beispielhaft so ausgebildet, dass sie für jeden Steckplatz 8 der Anzahl von Steckplätzen 8 ein separates Schaltelement 9a, 9b, 9c, 9d umfasst. Ein jeweiliges Schaltelement 9a, 9b, 9c, 9d ist mit dem ersten und dem zweiten Datenübertragungskanal 3, 4 elektrisch verbunden und dazu eingerichtet, insbesondere infolge eines von der zentralen Steuereinheit 5 empfangenen Signals, entweder einen ersten Schaltzustand einzunehmen, in welchem ein jeweiliger Steckplatz 8 mit dem ersten Datenübertragungskanal 3 elektrisch verbunden ist, oder einen zweiten Schaltzustand einzunehmen, in welchem der jeweilige Steckplatz 8 mit dem zweiten Datenübertragungskanal 4 elektrisch verbunden ist. Dies hat den Vorteil, dass jeder einzelne Steckplatz 8 mittels des ihm jeweils zugeordneten bzw. vorgeschalteten Schaltelements 9a, 9b, 9c, 9d der Umschaltteinrichtung 9 individuell mit dem ersten Datenübertragungskanal 3 oder aber mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden werden kann. Dies bringt eine große Flexibilität für die Auswahl der jeweils von den Steckplätzen 8 der intelligenten Steuerung 1 aufzunehmenden Module mit sich.

Es sind jedoch auch weitere Ausführungsformen einer Umschaltteinrichtung 9 denkbar, auch wenn dies nicht aus den Figuren hervorgeht. Wie eingangs erwähnt, kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Umschaltteinrichtung lediglich ein einziges Schaltelement aufweist, das dazu ausgebildet ist, die Anzahl der Steckplätze 8 gemeinsam entweder mit dem ersten oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal 3, 4

elektrisch zu verbinden. Zwar reduziert dies die zuvor beschriebene Flexibilität, kann aber je nach Anwendungsfall auch vorteilhaft sein, z. B. wenn ohnehin vorgesehen ist, dass all diejenigen Module, die von den jeweiligen Steckplätzen der intelligenten Steuerung aufgenommen sind, an den gleichen Datenübertragungskanal angeschlossen werden sollen. Aufgrund der Verwendung von nur einem einzigen Schaltelement können somit Material und Kosten gespart werden. Ferner kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Umschalteneinrichtung eine Anzahl von Schaltelementen umfasst, die größer als eins und kleiner als die Anzahl von Steckplätzen der intelligenten Steuerung ist. So können einzelne Steckplätze der intelligenten Steuerung mittels eines jeweiligen Schaltelements individuell mit dem ersten oder dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden werden, während die restlichen Steckplätze der intelligenten Steuerung mittels eines gemeinsamen Schaltelements entweder alle mit dem ersten oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal elektrisch verbunden werden können.

Die intelligente Steuerung 1 der Figur 1 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie eine Anzahl von Steckplätzen 8 bereitstellt, von denen jeder einzelne Steckplatz 8 mittels der Umschalteneinrichtung 9, insbesondere mittels eines einem Steckplatz 8 jeweils zugeordneten Schaltelements 9a, 9b, 9c, 9d der Umschalteneinrichtung 9, wahlweise entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal 3 oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal 4 elektrisch verbunden werden kann. Entsprechend kann jeder Steckplatz 8 der intelligenten Steuerung 1 jeweils wahlweise ein Modul 11, 12 aufnehmen, welches zur Datenübertragung mit der ersten Datenübertragungsrate oder aber zur Datenübertragung mit der zweiten Datenübertragungsrate ausgebildet ist. Neben der großen Flexibilität in Bezug auf die Nutzbarkeit der jeweiligen Steckplätze 8 bietet die intelligente Steuerung 1 die Möglichkeit, ein modular aufgebautes System 2 zu erweitern und mit einer schnelleren Datenübertragung über den zweiten Datenübertragungskanal 4 auszustatten. So kann die intelligente Steuerung 1 gemäß Figur 1 eine Steuerung eines modular aufgebauten Systems ersetzen, wodurch das modular aufgebaute System 2 um die von der intelligenten Steuerung 1 bereitgestellte Anzahl von Steckplätzen 8 erweitert wird und wodurch zumindest einem entsprechend ausgebildeten Modul 12 eine schnellere Datenübertragung über den zweiten Datenübertragungskanal 4 ermöglicht wird, sofern dieses Modul 12 von einem

Steckplatz 8 der intelligenten Steuerung 1 aufgenommen ist, der mittels der Umschaltseinrichtung 9 mit dem zweiten Datenübertragungskanal 4 elektrisch verbunden ist.

- 5 Die in Figur 1 gezeigte intelligente Steuerung 1 ist insbesondere derart ausgestaltet, dass die zentrale Steuereinheit 5 dazu ausgebildet ist, zu erkennen, ob in einem jeweiligen Steckplatz 8 der Anzahl von Steckplätzen 8 ein Modul aufgenommen ist. Dies kann auf unterschiedliche Weise, insbesondere auf mechanische, elektrische oder optische Weise erfolgen. Z. B. kann die intelligente Steuerung 1 mittels eines Berührungssensors einen, insbesondere direkten, mechanischen Kontakt zwischen dem Modul und dem jeweiligen Steckplatz erfassen. Ferner kann z. B. ein optischer Sensor wie z. B. eine Lichtschranke eingesetzt werden oder aber ein Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen Modul und entsprechendem Steckplatz erkannt werden. Zudem kann auf dem Modul und/oder dem Steckplatz entsprechend optisch angezeigt werden, dass erkannt wurde, dass ein Modul in dem jeweiligen Steckplatz aufgenommen ist.

- Für den Fall eines Erkennens, dass ein Modul 11, 12 in einem jeweiligen Steckplatz 8 aufgenommen ist, ist die zentrale Steuereinheit 5 zudem dazu ausgebildet, zu erkennen, ob das in dem jeweiligen Steckplatz 8 aufgenommene Modul 11, 12 für eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal 3 oder für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal 4 ausgebildet ist. Basierend auf diesem Erkennen ist die zentrale Steuereinheit 5 dazu ausgebildet, die Umschaltseinrichtung 9 zum elektrischen Verbinden des jeweiligen Steckplatzes 8 mit dem entsprechenden ersten oder zweiten Datenübertragungskanal 3, 4 anzusteuern.

- 25 Das Erkennen, ob ein Modul 11, 12 in einem Steckplatz 8 aufgenommen ist und für welche Art der Datenübertragung dieses Modul 11, 12 ausgebildet ist, kann auf unterschiedliche Weise durch die zentrale Steuereinheit 5 der intelligenten Steuerung 1 erfolgen. In Figur 1 umfasst die intelligente Steuerung 1 beispielsweise eine Speichereinrichtung 6, in welcher Konfigurationsdaten betreffend eine Konfiguration des modular aufgebauten Systems 2 gespeichert sind, wobei die zentrale Steuereinheit 5 dazu ausgebildet ist, diese gespeicherten Konfigurationsdaten abzurufen und weiterzuverarbeiten. Diese Weiterverarbeitung kann u.a. vorsehen, dass die zentrale

Steuereinheit 5 anhand dieser Konfigurationsdaten erkennt, ob ein in einem jeweiligen Steckplatz 8 aufgenommenes Modul 11, 12 für eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal 3 oder für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal 4 ausgebildet ist und dann darauf basierend die

- 5 Umschalteneinrichtung 9, insbesondere das dem Steckplatz zugeordnete Schaltelement 9a, 9b, 9c, 9d der Umschalteneinrichtung 9, entsprechend ansteuert. Dies setzt voraus, dass das jeweilige Modul 11, 12 auch entsprechend der vorgesehenen Konfiguration des modular aufgebauten Systems 2, und somit entsprechend der in der Speichereinrichtung 6 hinterlegten Konfigurationsdaten, in den jeweiligen Steckplatz 8 eingesetzt wurde.

10

- Zur zusätzlichen Überprüfung, für welche Art der Kommunikation ein jeweiliges, von einem Steckplatz 8 aufgenommenes Modul 11, 12 ausgebildet ist, ist die intelligente Steuerung 1 gemäß Figur 1 so ausgestaltet, dass jeder Steckplatz 8 der Anzahl von Steckplätzen 8 jeweils ein definiertes Kodierungsmerkmal 7 aufweist, welches in Figur 15 1 skizzenhaft dargestellt ist. Dieses Kodierungsmerkmal 7 ist dazu ausgebildet, auf mechanische, optische oder elektrische Weise mit einem in einem jeweiligen Steckplatz 8 aufgenommenen Modul 11, 12 zusammenzuwirken. Insbesondere ist das Kodierungsmerkmal 7 so ausgebildet, dass es entweder nur mit einem in einem jeweiligen Steckplatz 8 aufgenommenen Modul 11 zusammenzuwirken kann, das für 20 eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal 3 ausgebildet ist oder aber nur mit einem in einem jeweiligen Steckplatz 8 aufgenommenen Modul 12 zusammenzuwirken kann, das für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal 4 ausgebildet ist. Dabei muss jedoch stets gewährleistet sein, dass sowohl ein Modul 11, das für eine Kommunikation über den ersten 25 Datenübertragungskanal 3 ausgebildet ist, als auch ein Modul 12, das für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal 4 ausgebildet ist, von jedem Steckplatz 8 der Anzahl von Steckplätzen 8 aufgenommen werden kann und dies durch das Kodierungsmerkmal 7 nicht verhindert wird. Entsprechend kann dann anhand eines zustande kommenden oder aber nicht zustande kommenden Zusammenwirkens des 30 Kodierungsmerkmals 7 mit einem jeweiligen in einem Steckplatz 8 aufgenommenen Modul 11, 12 durch die zentrale Steuereinheit 5 festgestellt werden, ob dieses Modul 11, 12 für eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal 3 oder für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal 4 ausgebildet ist.

In Figur 1 ist das Kodierungsmerkmal 7 beispielhaft als bewegliches hervorstehendes Element ausgebildet, welches in eine Aussparung eines Moduls 12 eingreifend ausgestaltet ist, wobei dieses Modul 12 für eine Kommunikation über z. B. den zweiten Datenübertragungskanal 4, d. h. mit der zweiten Datenübertragungsrate, ausgebildet ist. Kommt ein mechanisches Zusammenwirken durch das Eingreifen des hervorstehenden Elements in die Aussparung eines Moduls 12 zustande, so kann die zentrale Steuereinheit 5 daran z. B. mittels eines Sensors, insbesondere Berührungssensors, erkennen, dass das von dem Steckplatz 8 aufgenommene Modul 12 für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal 4 ausgebildet ist. Kommt ein solches mechanisches Zusammenwirken hingegen nicht zustande, beispielsweise da das von dem Steckplatz aufgenommene Modul 11 keine solche Aussparung besitzt, so kann die zentrale Steuereinheit 5 hingegen daran erkennen, dass das von dem Steckplatz 8 aufgenommene Modul 11 nicht für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal 4 ausgebildet sein kann, sondern vielmehr für eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal 3 ausgebildet sein muss.

Das Kodierungsmerkmal 7 kann alternativ zu der zuvor beschriebenen Ausgestaltung auch beispielsweise als Aussparung ausgebildet sein, in die ein entsprechend komplementär ausgebildetes bewegliches hervorstehendes Element eines Moduls 11, 12 im Falle eines mechanischen Zusammenwirkens eingreifen kann. Neben verschiedenen möglichen Ausgestaltungen des Kodierungsmerkmals 7, die ein mechanisches Zusammenwirken mit einem Modul 11, 12 hervorrufen können, sind auch weitere Ausführungsbeispiele denkbar, die ein optisches oder elektrisches Zusammenwirken mit einem Modul 11, 12 hervorrufen können. Beispielsweise kann als Kodierungsmerkmal 7 eine Lichtschranke verwendet werden, durch welche sich ein entsprechendes Kodierungsmerkmal eines Moduls 11, 12 bewegt. Auch kann das Kodierungsmerkmal 7 z. B. als elektrischer Steckkontakt des jeweiligen Steckplatzes 8 ausgebildet sein, der mit einem entsprechenden Steckkontakt eines Moduls eine elektrische Verbindung eingeht, wenn das Modul in diesem Steckplatz aufgenommen ist. Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung des Kodierungsmerkmals 7 kann die zentrale Steuereinheit 5 mittels des Kodierungsmerkmals 7 stets eindeutig feststellen, ob ein von dem jeweiligen Steckplatz 8 aufgenommenes Modul 11, 12 für eine Kommunikation über den ersten

Datenübertragungskanal 3 oder aber für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal 4 ausgebildet ist.

- 5 In einer alternativen Ausführungsform kann die zentrale Steuereinheit 5 insbesondere dazu ausgebildet sein,
- anhand von Konfigurationsdaten, die entsprechend der obigen Beschreibung in einer Speichereinrichtung 6 der intelligenten Steuerung 1 abrufbar hinterlegt sind, und/oder
 - mittels eines Austauschs von Daten, insbesondere von Kommunikationsprotokollen, zwischen der zentralen Steuereinheit 5 und einem in einem jeweiligen Steckplatz 8
- 10 aufgenommen Modul 11, 12, und/oder
- anhand eines mechanischen, optischen oder elektrischen Zusammenwirkens des Kodierungsmerkmals 7 eines jeweiligen Steckplatzes 8 mit einem in diesem Steckplatz 8 aufgenommenen Modul 11, 12, wie zuvor beschrieben,
- zu erkennen, ob das in dem jeweiligen Steckplatz 8 aufgenommene Modul 11, 12 für
- 15 eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal 3 oder für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal 4 ausgebildet ist und basierend darauf die Umschalteneinrichtung 9 entsprechend anzusteuern. Demnach kann die zentrale Steuereinheit 5 zumindest anhand von einer dieser drei Möglichkeiten, aber auch durch eine Kombination von zwei beliebigen der drei Möglichkeiten oder durch
- 20 Kombination der drei Möglichkeiten, erkennen, für welche Art der Kommunikation ein jeweiliges, von einem Steckplatz 8 der Anzahl von Steckplätzen 8 aufgenommenes Modul 11, 12 geeignet ist, sodass die zentrale Steuereinheit 5 darauf basierend die Umschalteneinrichtung 9 ansteuern kann, den jeweiligen Steckplatz 8 mit dem entsprechenden Datenübertragungskanal 3, 4 elektrisch zu verbinden.

25

- Ist die zentrale Steuereinheit 5 dazu ausgebildet, mittels eines Austauschs von Daten, insbesondere von Kommunikationsprotokollen, zwischen der zentralen Steuereinheit 5 und einem in einem jeweiligen Steckplatz 8 aufgenommen Modul 11, 12, zu erkennen, für welche Art der Kommunikation dieses Modul 11, 12 ausgebildet ist, so kann die
- 30 zentrale Steuereinheit 5 beispielsweise eine Anfrage an das jeweilige Modul 11, 12 senden, auf welche das jeweilige Modul antwortet. Das jeweilige Modul kann alternativ auch von sich aus eine Nachricht an die zentrale Steuereinheit 5 senden. Die Kommunikation zwischen der zentralen Steuereinheit 5 und dem Modul kann

beispielsweise drahtlos erfolgen. Basierend auf der Kommunikation zwischen der zentralen Steuereinheit 5 und dem Modul, insbesondere der verwendeten Kommunikationsprotokolle, kann die zentrale Steuereinheit 5 feststellen, für welche Art der Kommunikation ein jeweiliges aufgenommenes Modul 11, 12 ausgebildet ist.

5

Auch wenn dies in Figur 1 nicht gezeigt ist, so ist die darin dargestellte intelligente Steuerung 1 ferner so ausgebildet, dass jeder Steckplatz 8 der Anzahl von Steckplätzen 8 eine Modul-Schnittstelle, wie sie in Figur 2 mit Bezugszeichen 10 dargestellt ist, zum elektrischen und mechanischen Verbinden mit einer entsprechend komplementär ausgebildeten Schnittstelle eines von dem jeweiligen Steckplatz 8 aufnehmbaren Moduls 11, 12 aufweist.

Das in Figur 1 gezeigte modular aufgebaute System 2 der Automatisierungstechnik umfasst die zuvor beschriebene intelligente Steuerung 1 und darüber hinaus eine Anzahl von weiteren Steckplätzen 14, die jedoch nicht Bestandteil der intelligenten Steuerung 1 sind bzw. nicht durch die intelligente Steuerung 1 selbst bereitgestellt werden. Jeder dieser weiteren Steckplätze 14 ist jeweils ausschließlich mit dem ersten Datenübertragungskanal 3 und über den ersten Datenübertragungskanal 3 mit der intelligenten Steuerung 1 elektrisch verbunden und zum Aufnehmen eines Moduls 11 ausgebildet, wie in Figur 1 dargestellt. Mit anderen Worten, die weiteren Steckplätze 14 können im Gegensatz zu Steckplätzen 8 der Anzahl von Steckplätzen der intelligenten Steuerung 1 nicht mit dem zweiten Datenübertragungskanal 4 elektrisch verbunden werden. Das modular aufgebaute System 2 der Automatisierungstechnik kann beispielsweise so ausgebildet sein, dass die intelligente Steuerung 1 und zumindest die Anzahl der weiteren Steckplätze 14 mechanisch auf einer Trägereinrichtung 15 befestigt sind. Dies ist beispielhaft in Figur 1 zu sehen, worin sowohl die intelligente Steuerung 1 als auch alle weiteren Steckplätze 14 des Systems 2 mechanisch auf einer als Hutschiene ausgebildeten Tragschiene 15 befestigt sind.

Da nur die Steckplätze 8 der intelligenten Steuerung selbst mit dem zweiten Datenübertragungskanal 4 elektrisch verbunden werden können, ist die Datenübertragungsstrecke des zweiten Datenübertragungskanal 4 relativ kurz und daher

weniger anfällig für Störungen bei der Übertragung von Daten über den zweiten Datenübertragungskanal 4.

5 Darüber hinaus umfasst das modular aufgebaute System 2 eine Anzahl von Modulen 11
entsprechend einem ersten, zur Kommunikation über den ersten
Datenübertragungskanal 3 ausgebildeten Modultyp. Jedes dieser Module 11
entsprechend dem ersten Modultyp ist entweder von einem Steckplatz 8 der Anzahl von
Steckplätzen 8 der intelligenten Steuerung 1 oder von einem der weiteren Steckplätze
14 aufgenommen und mit dem ersten Datenübertragungskanal 3 elektrisch verbunden,
10 sodass Daten zwischen der zentralen Steuereinheit 5 und der Anzahl von an den ersten
Datenübertragungskanal 3 jeweils elektrisch angeschlossenen Modulen 11 über den
ersten Datenübertragungskanal 3 übertragbar sind. In Figur 1 sind beispielhaft vier
Module 11 des ersten Modultyps gezeigt, von denen jedes einzelne jeweils von einem
weiteren Steckplatz 14 der Anzahl von weiteren Steckplätzen 14 aufgenommen ist.
15
Zudem ist in Figur 1 zu sehen, dass das modular aufgebaute System 2 der
Automatisierungstechnik ferner beispielhaft auch eine Anzahl von Modulen 12
entsprechend einem zweiten, zur Kommunikation über den zweiten
Datenübertragungskanal 4 ausgebildeten Modultyp umfasst. Im Ausführungsbeispiel
20 der Figur 1 beträgt diese Anzahl zwei, wobei in dem Beispiel der Figur 1 bis zu vier
Module 12 des zweiten Modultyps jeweils in einem der Steckplätze 8 der intelligenten
Steuerung 1 aufgenommen werden können. Die Module 12 des zweiten Modultyps
können mit einer höheren Datenübertragungsrate im Vergleich zu den Modulen 11 des
ersten Modultyps kommunizieren und können daher auch als Hochleistungsmodule
25 bezeichnet werden. Jedes dieser Module 12 entsprechend dem zweiten Modultyp ist von
einem Steckplatz 8 der Anzahl von Steckplätzen 8 der intelligenten Steuerung 1
aufgenommen und mit dem zweiten Datenübertragungskanal 4 elektrisch verbunden,
sodass Daten zwischen der zentralen Steuereinheit 5 und der Anzahl von an den zweiten
Datenübertragungskanal 4 angeschlossenen Modulen 12 über den zweiten
30 Datenübertragungskanal 4 übertragbar sind. Zwar können die Module 12 des zweiten
Modultyps auch von den weiteren Steckplätzen 14 aufgenommen werden. Jedoch kann
zwischen den Modulen 12 des zweiten Modultyps für den Fall, dass diese nicht für eine
Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal 3 ausgebildet sind, nur dann

eine Übertragung von Daten von oder zu den Modulen 12 des zweiten Modultyps erfolgen, wenn diese jeweils in einem der Steckplätze 8 der intelligenten Steuerung 1 aufgenommen sind und diese jeweiligen Steckplätze 8 zudem mit dem zweiten Datenübertragungskanal 4 elektrisch verbunden sind.

5

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Module 11 des ersten Modultyps nicht über den zweiten Datenübertragungskanal 4, sondern nur über den ersten Datenübertragungskanal 3 kommunizieren können, während die Module 12 des zweiten Modultyps nicht über den ersten Datenübertragungskanal 3, sondern nur über den zweiten Datenübertragungskanal 4 kommunizieren können. Dadurch ergibt sich, dass die jeweiligen Steckplätze 8, 14, die ein entsprechendes Modul 11, 12 aufgenommen haben, entsprechend des Modultyps mit dem ersten oder dem zweiten Datenübertragungskanal 3, 4 elektrisch verbunden werden müssen, um eine Kommunikation der Module 11, 12 innerhalb des Systems 2 zu ermöglichen.

15

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es gemäß einer weiteren, nicht gezeigten Ausführungsform ferner möglich, dass Module zum Einsatz kommen können, die jeweils sowohl für eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal 3 als auch für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal 4 ausgebildet sind. In diesem Fall kann beispielsweise in Abhängigkeit davon, welche Daten von einem Modul jeweils zu senden oder zu empfangen sind, durch die zentrale Steuereinheit 5 festgelegt werden, ob die Übertragung der Daten mit der ersten oder der zweiten Datenübertragungsrate erfolgen soll. Entsprechend kann die zentrale Steuereinheit 5 daraufhin die Umschalteneinrichtung 9 ansteuern, um eine elektrische Verbindung des jeweiligen Steckplatzes 8, 14, in welchem das jeweilige Modul aufgenommen ist, mit dem ersten oder dem zweiten Datenübertragungskanal 3, 4 herzustellen.

20

25

Figur 2 zeigt eine schematische Ansicht eines modular aufgebauten Systems 2' der Automatisierungstechnik mit einer intelligenten Steuerung 1' gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Das in Figur 2 gezeigte System 2' der Automatisierungstechnik unterscheidet sich im Wesentlichen dadurch, dass die von dem System 2' umfasste intelligente Steuerung 1' im Gegensatz zu der in Figur 1 gezeigten

30

intelligenten Steuerung 1 keine Speichereinrichtung 6 umfasst und dass die Anzahl von Steckplätzen 8 nunmehr beispielhaft eins beträgt, wobei der Steckplatz 8 ferner kein Kodierungsmerkmal aufweist. Das System 2' der Automatisierungstechnik umfasst eine Anzahl von Modulen 12 des zweiten Modultyps, wobei diese Anzahl in Figur 2 eins beträgt, und ferner eine Anzahl von Modulen 11 des ersten Modultyps, wobei diese Anzahl größer als eins beträgt, auch wenn in Figur 2 nur eines dieser Module 11 als Beispiel gezeigt ist.

Im Gegensatz zu Figur 1 ist die zentrale Steuereinheit 5 der intelligenten Steuerung 1' in Figur 2 beispielhaft dazu ausgebildet, mittels eines Austauschs von Daten, insbesondere von Kommunikationsprotokollen, zwischen der zentralen Steuereinheit 5 und einem in dem Steckplatz 8 der intelligenten Steuerung 1' aufgenommen Modul 12 zu erkennen, ob dieses Modul 12 für eine Kommunikation über den ersten oder über den zweiten Datenübertragungskanal 3, 4 ausgebildet ist. Ein solcher Austausch von Daten kann sowohl von der zentralen Steuereinheit 5, z. B. in Form einer Anfrage oder Aufforderung, als auch von dem Modul 12 initiiert werden, wie bereits zuvor ausgeführt wurde.

Gemäß der in Figur 2 gezeigten Ausführung des Systems 2' der Automatisierungstechnik weist der Steckplatz 8 der intelligenten Steuerung 1' und entsprechend auch die weiteren Steckplätze 14, eine, und zwar beispielhaft genau eine Modul-Schnittstelle 10 zum elektrischen und mechanischen Verbinden mit einer entsprechend komplementär ausgebildeten Schnittstelle eines von dem jeweiligen Steckplatz 8 aufnehmbaren bzw. in Figur 2 eines von dem Steckplatz 8 bereits aufgenommenen Moduls 11 auf. Entsprechend benötigen die Module 11, 12 des ersten und zweiten Modultyps jeweils auch nur eine Schnittstelle zum Herstellen einer Verbindung zu dem entsprechenden Steckplatz 8, 14, um über diesen an einen der zwei Datenübertragungskanäle 3, 4 elektrisch angeschlossen zu werden. Dies hat gegenüber Ausgestaltungen, bei denen Module mit jeweils zwei Schnittstellen zum parallelen Anschließen an einen ersten und an einen zweiten Datenübertragungskanal ausgestattet sind, u.a. den Vorteil, dass deutlich an Material und somit an Kosten gespart werden kann. Dies wird umso relevanter, desto größer das Verhältnis zwischen den weiteren Steckplätzen 14 und den Steckplätzen 8 der intelligenten Steuerung 1 wird.

Zusammenfassend zeichnet sich die vorliegende Erfindung insbesondere dadurch aus, dass eine intelligente Steuerung zur Verfügung gestellt wird, welche eine Anzahl von Steckplätzen 8 zur Aufnahme jeweils eines Moduls 11, 12 umfasst, und diese

5 Steckplätze 8 jeweils wahlweise mittels einer von der intelligenten Steuerung 1, 1' ebenfalls umfassten Umschaltvorrichtung 9 entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal 3 mit erster Datenübertragungsrate oder aber mit dem zweiten Datenübertragungskanal 4 mit zweiter Datenübertragungsrate elektrisch verbunden werden können. Die intelligente Steuerung 1, 1' bietet durch das Bereitstellen der

10 Anzahl von Steckplätzen 8 eine Möglichkeit, weitere Module 11, 12 möglichst platzsparend in das System 2, 2' der Automatisierungstechnik aufnehmen zu können und insbesondere entsprechend geeignete Module 12 an einen separaten zweiten Datenübertragungskanal 4 mit einer schnellen Datenübertragung elektrisch anschließen zu können. Dabei bietet die intelligente Steuerung 1, 1' stets die Flexibilität, für jeden

15 Steckplatz 8 der intelligenten Steuerung 1, 1' wählen zu können, ob dieser mit dem ersten oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal 3, 4 elektrisch verbunden werden soll, und zwar insbesondere basierend darauf, welches Modul darin aufgenommen ist. Ferner ist es wirtschaftlicher, die intelligente Steuerung 1, 1' erfindungsgemäß mit

20 eigens bereitgestellten Steckplätzen 8, zwei verschiedenen Datenübertragungskanälen 3, 4 und einem Umschaltmechanismus auszustatten, statt z. B. sämtliche Module eines Systems der Automatisierungstechnik mit jeweils zwei Schnittstellen zum parallelen Anschließen an den ersten und an den zweiten Datenübertragungskanal auszugestalten, und zwar insbesondere, wenn nur einzelne wenige Module an den schnellen, zweiten Datenübertragungskanal angeschlossen werden sollen.

Bezugszeichenliste:

	1, 1'	intelligente Steuerung
	2, 2'	System der Automatisierungstechnik
5	3	erster Datenübertragungskanal
	4	zweiter Datenübertragungskanal
	5	zentrale Steuereinheit
	6	Speichereinrichtung
	7	Kodierungsmerkmal
10	8	Steckplatz der intelligenten Steuerung
	9	Umschalteinrichtung
	9a-d	Schaltelement
	10	Modul-Schnittstelle
	11	Modul des ersten Modultyps
15	12	Modul des zweiten Modultyps
	14	weiterer Steckplatz
	15	Trägereinrichtung

Patentansprüche

1. Intelligente Steuerung (1), insbesondere zum Steuern einer Übertragung von Daten innerhalb eines modular aufgebauten Systems (2) der Automatisierungstechnik,
5 umfassend
- einen ersten Datenübertragungskanal (3) zum Übertragen von Daten mit einer ersten Datenübertragungsrate,
 - einen zweiten Datenübertragungskanal (4) zum Übertragen von Daten mit einer zweiten Datenübertragungsrate, die größer als die erste Datenübertragungsrate ist,
 - 10 - eine zentrale Steuereinheit (5), welche an dem ersten Datenübertragungskanal (3) und an dem zweiten Datenübertragungskanal (4) elektrisch angeschlossen ist, und
 - eine Anzahl von Steckplätzen (8), wobei die Anzahl mindestens eins beträgt und jeder Steckplatz (8) jeweils zum Aufnehmen eines Moduls (11, 12) ausgebildet ist und jeder Steckplatz (8) jeweils entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal (3) oder mit
 - 15 dem zweiten Datenübertragungskanal (4) elektrisch verbunden ist,
- wobei die intelligente Steuerung (1) ferner eine Umschaltseinrichtung (9) umfasst, die mit dem ersten Datenübertragungskanal (3), mit dem zweiten Datenübertragungskanal (4) sowie mit jedem Steckplatz (8) der Anzahl von Steckplätzen (8) elektrisch verbunden ist und die dazu eingerichtet ist, jeden einzelnen Steckplatz (8) der Anzahl
- 20 von Steckplätzen (8) jeweils entweder mit dem ersten Datenübertragungskanal (3) oder mit dem zweiten Datenübertragungskanal (4) elektrisch zu verbinden.
2. Intelligente Steuerung (1) gemäß Anspruch 1, wobei jeder Steckplatz (8) der Anzahl von Steckplätzen (8) eine, insbesondere genau eine, Modul-Schnittstelle (10) zum
- 25 elektrischen und mechanischen Verbinden mit einer entsprechend komplementär ausgebildeten Schnittstelle eines von dem jeweiligen Steckplatz (8) aufnehmbaren Moduls (11, 12) aufweist.
3. Intelligente Steuerung (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die zentrale Steuereinheit (5) dazu ausgebildet ist, zu erkennen, ob in einem jeweiligen Steckplatz (8) der Anzahl
- 30 von Steckplätzen (8) ein Modul (11, 12) aufgenommen ist, und ferner für den Fall des Erkennens, dass ein Modul (11, 12) in einem solchen jeweiligen Steckplatz (8) aufgenommen ist, dazu ausgebildet ist, zu erkennen, ob das in dem

- jeweiligen Steckplatz (8) aufgenommene Modul (11, 12) für eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal (3) oder für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal (4) ausgebildet ist, und basierend auf diesem Erkennen die Umschaltseinrichtung (9) zum elektrischen Verbinden des jeweiligen Steckplatzes (8) mit dem entsprechenden ersten oder zweiten Datenübertragungskanal (3, 4) anzusteuern.
4. Intelligente Steuerung (1) gemäß einem der Ansprüche 1-3, wobei die intelligente Steuerung (1) eine Speichereinrichtung (6) umfasst, in welcher Konfigurationsdaten betreffend eine Konfiguration des modular aufgebauten Systems (2) gespeichert sind, und wobei die zentrale Steuereinheit (5) dazu ausgebildet ist, die gespeicherten Konfigurationsdaten abzurufen und weiterzuverarbeiten.
5. Intelligente Steuerung (1) gemäß einem der Ansprüche 1-4, wobei jeder Steckplatz (8) der Anzahl von Steckplätzen (8) jeweils ein definiertes Kodierungsmerkmal (7) aufweist, welches dazu ausgebildet ist, auf mechanische, optische oder elektrische Weise mit einem in einem jeweiligen Steckplatz (8) aufgenommenen Modul (11, 12) zusammenzuwirken.
6. Intelligente Steuerung (1) gemäß Anspruch 3, wobei die zentrale Steuereinheit (5) dazu ausgebildet ist,
- anhand von Konfigurationsdaten gemäß Anspruch 4, und/oder
 - mittels eines Austauschs von Daten, insbesondere von Kommunikationsprotokollen, zwischen der zentralen Steuereinheit (5) und einem in einem jeweiligen Steckplatz (8) aufgenommenen Modul (11, 12), und/oder
 - anhand eines mechanischen, optischen oder elektrischen Zusammenwirkens des Kodierungsmerkmals (7) eines jeweiligen Steckplatzes (8) mit einem in diesem Steckplatz (8) aufgenommenen Modul (11, 12) gemäß Anspruch 5
- zu erkennen, ob das in dem jeweiligen Steckplatz (8) aufgenommene Modul (11, 12) für eine Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal (3) oder für eine Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal (4) ausgebildet ist und basierend darauf die Umschaltseinrichtung (9) entsprechend anzusteuern.

7. Intelligente Steuerung (1) gemäß einem der Ansprüche 1-6, wobei die Umschaltvorrichtung (9) für jeden Steckplatz (8) der Anzahl von Steckplätzen (8) ein separates Schaltelement (9a, 9b, 9c, 9d) umfasst, wobei ein jeweiliges Schaltelement (9a, 9b, 9c, 9d) mit dem ersten und dem zweiten Datenübertragungskanal (3, 4) elektrisch verbunden ist und dazu eingerichtet ist, insbesondere infolge eines von der zentralen Steuereinheit (5) empfangenen Signals, entweder einen ersten Schaltzustand einzunehmen, in welchem ein jeweiliger Steckplatz (8) mit dem ersten Datenübertragungskanal (3) elektrisch verbunden ist, oder einen zweiten Schaltzustand einzunehmen, in welchem der jeweilige Steckplatz (8) mit dem zweiten Datenübertragungskanal (4) elektrisch verbunden ist.

8. Intelligente Steuerung (1) nach einem der Ansprüche 1-7, wobei der erste Datenübertragungskanal (3) als Lokalbus ausgebildet ist, und/oder wobei der zweite Datenübertragungskanal (4) als serieller Datenbus ausgebildet ist.

9. System (2) der Automatisierungstechnik, umfassend

- eine intelligente Steuerung (1) gemäß einem der Ansprüche 1-8,
- eine Anzahl von weiteren Steckplätzen (14), wobei jeder weitere Steckplatz (14) jeweils ausschließlich mit dem ersten Datenübertragungskanal (3) und über den ersten Datenübertragungskanal (3) mit der intelligenten Steuerung (1) elektrisch verbunden ist und ferner zum Aufnehmen eines Moduls (11) ausgebildet ist, und
- eine Anzahl von Modulen (11) entsprechend einem ersten, zur Kommunikation über den ersten Datenübertragungskanal (3) ausgebildeten Modultyp, wobei jedes dieser Module (11) entsprechend dem ersten Modultyp entweder von einem Steckplatz (8) der Anzahl von Steckplätzen (8) der intelligenten Steuerung (1) oder von einem der weiteren Steckplätze (14) aufgenommen ist und mit dem ersten Datenübertragungskanal (3) elektrisch verbunden ist,

sodass Daten zwischen der zentralen Steuereinheit (5) und der Anzahl von an den ersten Datenübertragungskanal (3) jeweils angeschlossenen Modulen (11) über den ersten Datenübertragungskanal (3) übertragbar sind.

10. System (2) der Automatisierungstechnik gemäß Anspruch 9, wobei das System (2) der Automatisierungstechnik zudem eine Anzahl von Modulen (12) entsprechend einem

- zweiten, zur Kommunikation über den zweiten Datenübertragungskanal (4) ausgebildeten Modultyp umfasst, wobei jedes dieser Module (12) entsprechend dem zweiten Modultyp von einem Steckplatz (8) der Anzahl von Steckplätzen (8) der intelligenten Steuerung (1) aufgenommen ist und mit dem zweiten
- 5 Datenübertragungskanal (4) elektrisch verbunden ist, sodass Daten zwischen der zentralen Steuereinheit (5) und der Anzahl von an den zweiten Datenübertragungskanal (4) angeschlossenen Modulen (12) über den zweiten Datenübertragungskanal (4) übertragbar sind.
- 10 11. System (2) der Automatisierungstechnik gemäß Anspruch 9 oder 10, wobei die intelligente Steuerung (1) und zumindest die Anzahl der weiteren Steckplätze (14) mechanisch auf einer Trägereinrichtung (15), insbesondere einer Hutschiene, befestigt sind.

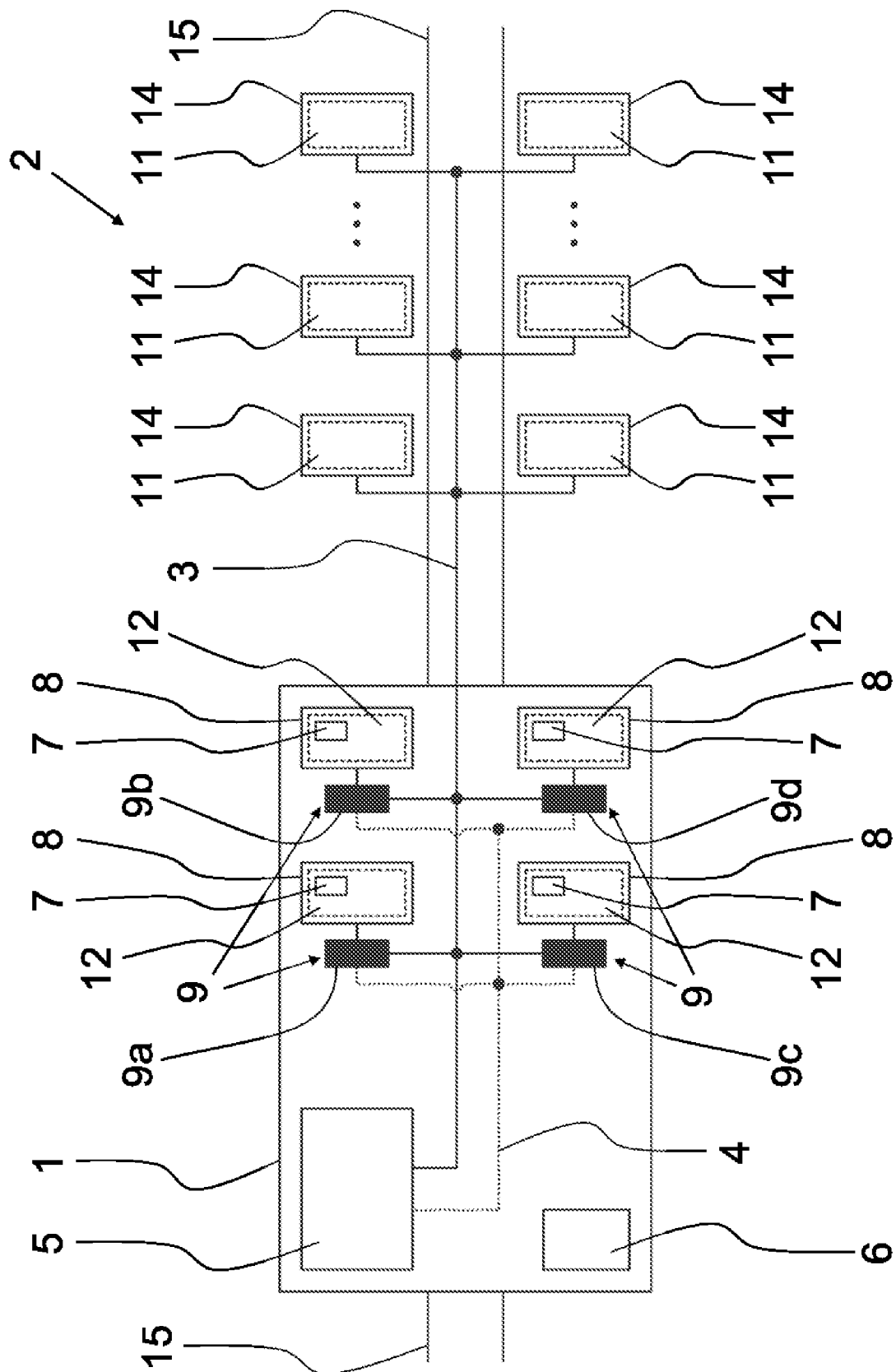


Fig. 1

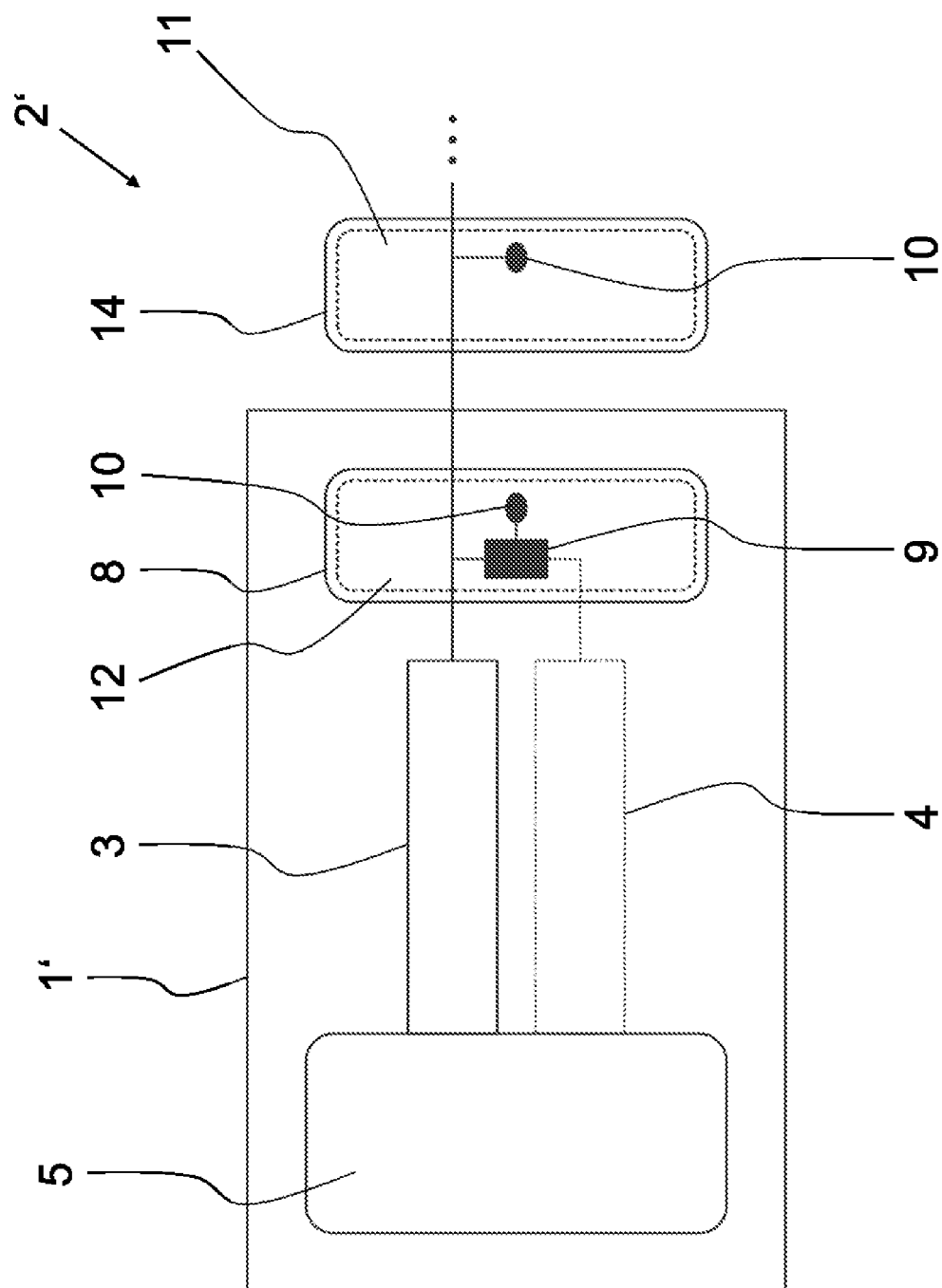


Fig. 2