



(10) **DE 10 2010 010 890 B4** 2012.03.22

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 010 890.1**
(22) Anmeldetag: **10.03.2010**
(43) Offenlegungstag: **15.09.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **22.03.2012**

(51) Int Cl.: **G05B 23/00 (2006.01)**
G05B 19/418 (2006.01)
G06F 11/14 (2006.01)
G05B 19/042 (2011.01)

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

(73) Patentinhaber:
Siemens Aktiengesellschaft, 80333, München, DE

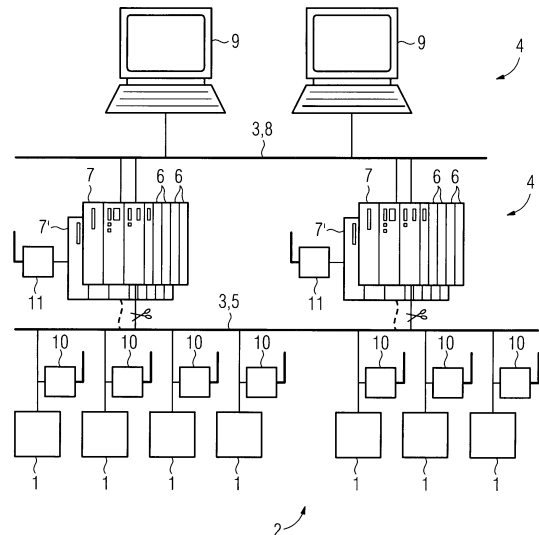
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

(72) Erfinder:
Polzer, Kurt, 72072, Tübingen, DE

DE 11 2007 001 130 T5
US 7 623 479 B2

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Ersetzen einer bestehenden Leiteinrichtung in einem Automatisierungssystem durch eine neue Leiteinrichtung und dazu ausgebildetes Automatisierungssystem**

(57) Zusammenfassung: In einem Automatisierungssystem verarbeitet eine Leiteinrichtung (7, 7') von Automatisierungskomponenten (1) erhaltene Messwerte und erzeugt Steuerwerte für die oder einzelne der Automatisierungskomponenten (1) und/oder andere Automatisierungskomponenten (1). Um beim Ersetzen einer bestehenden Leiteinrichtung (7) Stillstandzeiten zu verkürzen, ist vorgesehen, dass die neue Leiteinrichtung (7') während des Betriebs der bestehenden Leiteinrichtung (7) getestet wird, wozu die Messwerte und Steuerwerte drahtlos an die neue Leiteinrichtung (7') übertragen und die von dieser erzeugten Steuerwerte mit den von der bestehenden Leiteinrichtung (7) erzeugten Steuerwerten verglichen werden. Nach dem Test werden die von der neuen Leiteinrichtung (7') erzeugten Steuerwerte anstelle der von der bisherigen Leiteinrichtung (7) erzeugten Steuerwerte an die Automatisierungskomponenten (1) ausgegeben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ersetzen einer bestehenden Leiteinrichtung in einem Automatisierungssystem durch eine neue Leiteinrichtung.

[0002] In Automatisierungssystemen für technische oder industrielle Anlagen, z. B. der Prozessindustrie, Produktions- und Fertigungsindustrie, Kraftwerksindustrie, Gebäudetechnik oder Netzwerktechnik, führen in der betreffenden Anlage örtlich verteilte, dezentrale Automatisierungskomponenten, wie z. B. Feld- oder Prozessgeräte, vorgegebene Funktionen im Rahmen der Anlagenautomatisierung aus und tauschen dabei Prozess-, anlagen- und/oder geräterelevante Informationen ggf. untereinander, immer aber mit übergeordneten Komponenten des Automatisierungssystems, insbesondere dessen Leit- bzw. Engineeringssystem, aus. Zu den Automatisierungskomponenten gehören u. a. Messumformer für Druck, Temperatur, Durchfluss, Fullstand usw., Analysegeräte für Gas- oder Flüssigkeitsanalyse, Wägesysteme, Stellantriebe, Stellungsregler für Ventile, sonstige dezentrale Regler und Frequenzrichter für elektromotorische Antriebe. Zum Austausch der Daten innerhalb des Automatisierungssystems sind die Automatisierungskomponenten im dezentralen Peripheriebereich, ggf. zusammen mit dezentraler Steuerung und Regelung und Bedienung und Beobachtung, über Feldbusse oder andere Kommunikationswege miteinander verbunden, wobei unterschiedliche Feldbusse über Buskoppler miteinander verbunden sind. Die Feldbusse können wiederum über Steuereinrichtungen, wie z. B. speicherprogrammierbare Automatisierungsgeräte, an einem zentralen Anlagenbus angebunden sein, an dem auch das Leit- bzw. Engineeringssystem, also die zentrale Steuerung, Regelung, Bedienung und Beobachtung, angeschlossen ist. Das Leit- bzw. Engineeringssystem besteht aus einer oder aus mehreren Leiteinrichtungen, wobei hier unter einer Leiteinrichtung auch ein Teilsystem des Leit- bzw. Engineeringssystems zu verstehen ist.

[0003] Aus der US 7,623,479 B2 ist ein Automatisierungssystem mit einer Leiteinrichtung bekannt, die Messwerte von Automatisierungskomponenten des Automatisierungssystems erhalten, verarbeitet und Steuerwerte für die oder einzelne der Automatisierungskomponenten zu erzeugt. Die Automatisierungskomponenten können sowohl drahtgebunden als auch drahtlos mit dem Leitsystem kommunizieren, wobei die drahtgebundene Kommunikation für die eigentliche Prozessautomatisierung und die drahtlose Kommunikation bei Störungen oder Wartungsarbeiten an der drahtgebundenen Kommunikation oder für besondere Überwachungs- und Steuerungsaufgaben verwendet wird. Für die drahtlose Kommunikation enthalten die Automatisierungskomponenten

ten Funksender oder sind gruppenweise an Funksendern angeschlossen. Inzwischen sind auch Funksender in Form von lösbar an Automatisierungskomponenten montierbaren Adaptern bekannt geworden.

[0004] Aus der DE 11 2007 001 130 T5 ist ein Steuer- oder Automatisierungssystem bekannt, in dem Steuer- und Messsignale zwischen einer Leitstelle und Komponenten zum Überwachen und Steuern eines industriellen Prozesses drahtgebunden und/oder drahtlos übertragen werden.

[0005] Beim Ersatz eines bestehenden Automatisierungssystems durch ein neues werden oft die vorhandenen Automatisierungskomponenten weiter verwendet und nur das Leitsystem oder Teile davon (Leiteinrichtung) ausgetauscht. Die Automatisierungskomponenten können aber nur an einem System gleichzeitig angeschlossen und betrieben werden. Beim Wechsel der Leiteinrichtung werden die Automatisierungskomponenten von der alten Leiteinrichtung abgeklemmt und an die neue Leiteinrichtung angeschlossen. Diese Umverdrahtung ist aufwendig und führt zu langen und kostenintensiven Stillstandzeiten. Um diese Stillstandzeiten zu reduzieren, können neue Leitungen zusätzlich zu den vorhandenen installiert werden, jedoch ist dazu in den Kabelschächten oft nicht ausreichend Platz vorhanden. Erst nach dem Anschluss der Automatisierungskomponenten an die neue Leiteinrichtung kann deren Test und Inbetriebnahme erfolgen.

[0006] Der Erfindung liegt die daher Aufgabe zugrunde, mit dem Ersetzen einer bestehenden Leiteinrichtung durch eine neue Leiteinrichtung verbundene Stillstandzeiten ohne eine Erhöhung des Installationsaufwands durch zusätzliche Leitungen zu verkürzen.

[0007] Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch das in Anspruch 1 definierte Verfahren gelöst, von dem vorteilhafte Weiterbildungen in den Unteransprüchen angegeben sind.

[0008] Gegenstand der Erfindung ist somit Verfahren zum Ersetzen einer bestehenden Leiteinrichtung in einem Automatisierungssystem durch eine neue Leiteinrichtung, wobei die bestehende und neue Leiteinrichtung jeweils dazu ausgebildet sind, Messwerte von Automatisierungskomponenten des Automatisierungssystems zu erhalten, zu verarbeiten und Steuerwerte für die oder einzelne der Automatisierungskomponenten zu erzeugen, wobei zum Testen der neuen Leiteinrichtung während des Betriebs der bestehenden Leiteinrichtung,

- die Automatisierungskomponenten Messwerte drahtgebunden an die bestehende Leiteinrichtung und drahtlos an die neue Leiteinrichtung übertragen,

- die bestehende Leiteinrichtung drahtgebunden Steuerwerte an die Automatisierungskomponenten ausgibt und diese Steuerwerte drahtlos an die neue Leiteinrichtung übertragen werden,
- die neue Leiteinrichtung die von ihr erzeugten Steuerwerte mit den von der bestehenden Leiteinrichtung erzeugten, über die Automatisierungskomponenten drahtlos erhaltenen Steuerwerten vergleicht, und

wobei nach dem Test die von der neuen Leiteinrichtung erzeugten Steuerwerte anstelle der von der bisherigen Leiteinrichtung erzeugten Steuerwerte an die Automatisierungskomponenten ausgegeben werden.

[0009] Die neue Leiteinrichtung wird also getestet, während die Automatisierungskomponenten noch zusammen mit der alten Leiteinrichtung betrieben werden. Dabei erhält die neue Leiteinrichtung auf drahtlosem Kommunikationsweg die von den Automatisierungskomponenten erzeugten Messwerte, wozu je nach Bedarf auch gerätespezifische Parameter und Statusinformationen gezählt werden. Die neue Leiteinrichtung erzeugt in Anhängigkeit von den erhaltenen Messwerten und gegebenenfalls von Bedieneingaben durch Bedienpersonal Steuerwerte, die aber nicht an die Automatisierungskomponenten ausgegeben, sondern mit den von der alten Leiteinrichtung erzeugten und an die Automatisierungskomponenten ausgegebenen Steuerwerten verglichen werden. Erst nach erfolgreichem Test der neuen Leiteinrichtung werden die Automatisierungskomponenten zusammen mit der neuen Leiteinrichtung betrieben, indem die von der neuen Leiteinrichtung erzeugten Steuerwerte anstelle der von der bisherigen Leiteinrichtung erzeugten Steuerwerte an die Automatisierungskomponenten ausgegeben werden.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren kann unabhängig davon zur Anwendung kommen, ob in dem Automatisierungssystem die Automatisierungskomponenten standardmäßig drahtgebunden und/oder drahtlos mit der alten bzw. neuen Leiteinrichtung kommunizieren. Derzeit sind jedoch Automatisierungssysteme mit drahtgebundener oder zumindest überwiegend drahtgebundener Kommunikationsstruktur (Bussysteme, Zweidrahtleitungen) immer noch die Regel, wobei das erfindungsgemäße Verfahren gerade in Bezug auf diese Automatisierungssysteme große Vorteile zeigt. Bei solchen Automatisierungssystemen, in denen zumindest ein Teil der Automatisierungskomponenten über drahtgebundene Kommunikationswege mit der bestehenden Leiteinrichtung verbunden ist, werden nach dem Test der neuen Leiteinrichtung die drahtgebundenen Kommunikationswege von der bestehenden Leiteinrichtung gelöst und an die neue Leiteinrichtung geschaltet.

[0011] Die zum Test der neuen Leiteinrichtung verwendeten Steuerwerte der bisherigen Leiteinrichtung können von dieser direkt drahtlos an die neue Leiteinrichtung übertragen werden. Vorzugsweise werden die Steuerwerte von denjenigen Automatisierungskomponenten, für die sie bestimmt sind, an die neue Leiteinrichtung übertragen, so wie auch die Messwerte von denjenigen Automatisierungskomponenten, die sie erzeugen, an die neue Leiteinrichtung übertragen werden. Dazu können die Automatisierungskomponenten Funksender enthalten oder zu zweit oder mehreren an Funksendern angeschlossen sein. Bei Automatisierungssystemen mit drahtgebundener Kommunikationsstruktur werden die drahtlosen Kommunikationswege nur für den Test der neuen Leiteinrichtung benötigt, so dass die Automatisierungskomponenten vorzugsweise mit Funkadaptern zur – drahtlosen Übertragung der Messwerte und/oder Steuerwerte an die neue Leiteinrichtung versehen werden. Die Funkadapter sind lösbar an den Automatisierungskomponenten montiert und können somit nach Inbetriebnahme der neuen Leiteinrichtung entfernt werden.

[0012] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird im Folgenden auf die Figuren der Zeichnung Bezug genommen; im Einzelnen zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) ein Ausführungsbeispiel eines Automatisierungssystems zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

[0014] [Fig. 2](#) ein Blockschaltbild mit zwei Automatisierungskomponenten in Form eines Sensors bzw. Aktors, die von einem alten an ein neues Automatisierungsgerät angeschlossen werden sollen.

[0015] [Fig. 1](#) zeigt in vereinfachter schematischer Darstellung ein Beispiel für ein Automatisierungssystem mit einer Vielzahl von Automatisierungskomponenten (Feldgeräte) **1**, die in einem zu steuernden und/oder zu regelnden Prozess, also auf Feldebene **2**, vorgegebene Mess-, Steuer- und Regelungsfunktionen wahrnehmen und dabei insbesondere Messgrößen aus dem Prozess erfassen und durch Stell Eingriffe auf den Prozess einwirken. Bei den Feldgeräten **1** kann es sich um Sensoren, Aktoren, Messumformer, Analysengeräte, Antriebe usw. handeln. Die Feldgeräte **1** tauschen über ein in der Regel drahtgebundenes Kommunikationssystem **3** Prozess-, funktions- und/oder geräterelevante Daten untereinander und mit einem Leit- und Engineeringssystem **4** aus, wozu die Feldgeräte **1** über einen Feldbus **5**, z. B. nach dem PROFIBUS-Standard, an Ein- und Ausgabe-Baugruppen **6** von Automatisierungsgeräten **7**, z. B. speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), angeschlossen sind, welche wiederum über einen zentralen Anlagenbus **8** mit übergeordneten Rechnersystemen **9** verbunden sind.

[0016] Im Folgenden wird angenommen, dass die aus den Automatisierungsgeräten **7** bestehende Leiteinrichtung durch eine neue Leiteinrichtung **7'** ersetzt werden soll. Dazu werden die Automatisierungskomponenten (Feldgeräte) **1** mit Funkadaptern **10** versehen, die von den Feldgeräten **1** erzeugte Messwerte bzw. von der bestehenden Leiteinrichtung **7** für die Feldgeräte **1** erzeugte Steuerwerte an die neue Leiteinrichtung **7'** drahtlos übertragen. Die neue Leiteinrichtung **7'**, die dazu mit entsprechenden Funkempfängern **11** verbunden und noch nicht an dem Feldbus **5** angeschlossen ist, erzeugt in Abhängigkeit von den erhaltenen Messwerten und gegebenenfalls von z. B. an den Rechnersystemen **9** vorgenommenen Bedieneingaben Steuerwerte, die aber nicht an die Automatisierungskomponenten **1** ausgegeben, sondern mit den von der alten Leiteinrichtung **7** erzeugten und an die Automatisierungskomponenten **1** ausgegebenen Steuerwerten verglichen werden. Erst nach erfolgreichem Test der neuen Leiteinrichtung **7'** werden die Automatisierungskomponenten zusammen mit der neuen Leiteinrichtung **7'** betrieben, indem die alte Leiteinrichtung **7** von dem Kommunikationssystem **3** getrennt und die neue Leiteinrichtung **7'** mit dem Feldbus **5** verbunden wird.

[0017] **Fig. 2** zeigt in einem Blockschaltbild zwei Automatisierungskomponenten **1**, von denen die linke einen Sensor **1-1** und die rechte einen Aktor **1-2** repräsentiert, und ein altes und neues Automatisierungsgerät **7** bzw. **7'**, welche die alte bzw. neue Leiteinrichtung repräsentieren. Der Sensor **1-1** ist an einer Eingabegaugruppe **6-1** und der Aktor **1-2** an einer Ausgabegaugruppe **6-2** des alten Automatisierungsgeräts **7** angeschlossen. Die von dem Sensor **1-1** gelieferten Messwerte werden über einen Eingangstreiber **12** einem Regelalgorithmus **13** zugeführt, der, gegebenenfalls in Abhängigkeit von weiteren Messwerten, Steuerwerte berechnet, die über einen Ausgangstreiber **14** dem Aktor **1-2** zugeführt werden.

[0018] Das neue Automatisierungsgerät **7'** weist entsprechend eine Eingabegaugruppe **6'-1**, einen Eingangstreiber **12'**, einen Regelalgorithmus **13'**, einen Ausgangstreiber **14'** und eine Ausgabegaugruppe **6'-2** auf. Der Sensor **1-1** und der Aktor **1-2** sind zunächst noch nicht an dem Eingangstreiber **12'** bzw. Ausgangstreiber **14'** angeschlossen.

[0019] Zum Testen des neuen Automatisierungsgeräts **7'** werden die von dem Sensor **1-1** erzeugten Messwerte und die dem Aktor **1-2** zugeführten Steuerwerte drahtlos an das neue Automatisierungsgerät **7'** übertragen. Der dortige Funkempfänger **11** ist als Gateway ausgebildet, das die empfangenen Messwerte dem Eingangstreiber **12'** zuführt. Dazu ist zwischen der Eingabegaugruppe **6'-1** und dem Eingangstreiber **12'** eine Umschalteneinrichtung **15** vorgesehen, die je nach Schaltstellung entweder die von der Eingabegaugruppe **6'-1** oder dem Funkempfänger

11 kommenden Messwerte dem Eingangstreiber **12'** zuführt. Der nachgeordnete Regelalgorithmus **13'** erzeugt Steuerwerte, die über eine weitere Umschalteneinrichtung **16** entweder der Ausgabegaugruppe **6'-2** oder einer Vergleichseinrichtung **17** zugeführt werden, welche außerdem die von dem Funkempfänger **11** empfangenen Steuerwerte des alten Automatisierungsgeräts **7** erhält. Die während des Betriebs des Sensors **1-1** und Aktors **1-2** zusammen mit dem alten Automatisierungsgerät **7** erhaltenen Messwerte und erzeugten Steuerwerte werden drahtlos an das neue Automatisierungsgerät **7'** übertragen, wobei die von dem neuen Automatisierungsgerät **7'** aufgrund der übertragenen Messwerte erzeugten Steuerwerte mit den von dem alten Automatisierungsgerät **7** erzeugten Steuerwerten verglichen werden. Nach dem Test werden der Sensor **1-1** und Aktor **1-2** von dem alten Automatisierungsgerät **7** getrennt und an der Eingabe- bzw. Ausgabegaugruppe **6'-1** bzw. **6'-2** des neuen Automatisierungsgeräts **7'** angeschlossen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ersetzen einer bestehenden Leiteinrichtung (**7**) in einem Automatisierungssystem durch eine neue Leiteinrichtung (**7'**), wobei die bestehende und neue Leiteinrichtung (**7**, **7'**) jeweils dazu ausgebildet sind, Messwerte von Automatisierungskomponenten (**1**, **1-1**, **1-2**) des Automatisierungssystems zu erhalten, zu verarbeiten und Steuerwerte für die oder einzelne der Automatisierungskomponenten (**1**, **1-1**, **1-2**) zu erzeugen, wobei zum Testen der neuen Leiteinrichtung (**7'**) während des Betriebs der bestehenden Leiteinrichtung (**7**),
 - die Automatisierungskomponenten (**1**, **1-1**, **1-2**) Messwerte drahtgebunden an die bestehende Leiteinrichtung (**7**) und drahtlos an die neue Leiteinrichtung (**7'**) übertragen,
 - die bestehende Leiteinrichtung (**7**) drahtgebunden Steuerwerte an die Automatisierungskomponenten (**1**, **1-1**, **1-2**) ausgibt und diese Steuerwerte drahtlos an die neue Leiteinrichtung (**7'**) übertragen werden,
 - die neue Leiteinrichtung (**7'**) die von ihr erzeugten Steuerwerte mit den von der bestehenden Leiteinrichtung (**7**) erzeugten, über die Automatisierungskomponenten (**1**, **1-1**, **1-2**) drahtlos erhaltenen Steuerwerten vergleicht, und wobei nach dem Test die von der neuen Leiteinrichtung (**7'**) erzeugten Steuerwerte anstelle der von der bisherigen Leiteinrichtung (**7**) erzeugten Steuerwerte an die Automatisierungskomponenten (**1**, **1-1**, **1-2**) ausgegeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Test drahtgebundene Kommunikationswege (**3**, **5**) zwischen den Automatisierungskomponenten (**1**, **1-1**, **1-2**) und der bestehenden Leiteinrichtung (**7**) von der bestehenden Leitein-

richtung (7) gelöst und an die neue Leiteinrichtung (7') geschaltet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Automatisierungskomponenten (1, 1-1, 1-2) mit Funkadaptern (10) zur drahtlosen Übertragung der Messwerte und/oder Steuerwerte an die neue Leiteinrichtung (7') versehen werden.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

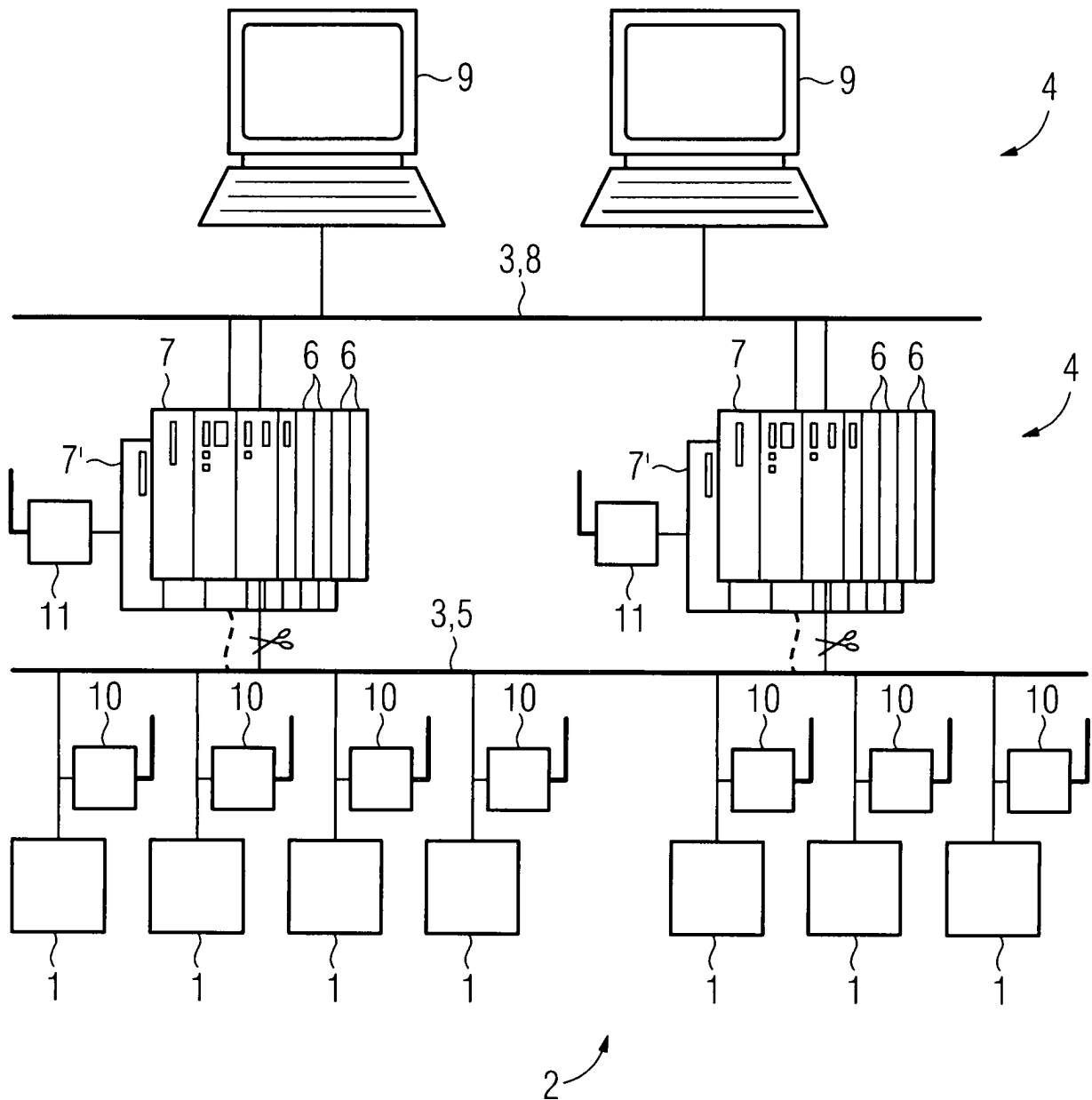


FIG 2

