



(11) **EP 2 181 907 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**18.04.2012 Patentblatt 2012/16**

(51) Int Cl.:  
**B61L 1/20 (2006.01) B61L 5/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09171617.5**

(22) Anmeldetag: **29.09.2009**

(54) **Weichendiagnosesystem**

Points diagnosis system

Système de diagnostic d'aiguillages

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

(30) Priorität: **29.10.2008 DE 102008055651**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.05.2010 Patentblatt 2010/18**

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT 80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bollrath, Bernhard**  
**10439 Berlin (DE)**  
• **Burgaß, Stefan**  
**10315 Berlin (DE)**  
• **Walter, Harald**  
**12557 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 541 441 EP-A1- 1 593 574**  
**EP-A2- 0 052 759 EP-A2- 0 153 900**  
**DE-A1- 3 638 681**

**EP 2 181 907 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Weichendiagnosesystem mit einer Messwerterfassungseinrichtung, die mit einer Antriebsverkabelung der Weichen verbunden ist und zur Erfassung elektrischer Messgrößen ausgebildet ist, wobei in die Antriebsverkabelung jeder Weiche ein Messmodul eingeschleift ist, welches Mittel zur Messwerterfassung, -auswertung und -anzeige sowie Schnittstellenmittel zum Anschluss peripherer Geräte, insbesondere Datensammelrechner, Fernsteuereinrichtung und Softwareupdateeinrichtung, aufweist. Ein derartiges Weichendiagnosesystem ist aus EP 1 541 441 A1 bekannt.

**[0002]** Zur Erhöhung der Verfügbarkeit von elektrischen Weichenstellsystemen der Eisenbahn ist die Weichendiagnose im Sinne einer rechtzeitigen Erkennung von Schwergängigkeiten, Wartungszuständen oder mit Wahrscheinlichkeit eintretender Schäden von entscheidender Bedeutung. Durch die Erfassung, Bewertung und Analyse elektrischer Messgrößen - vorzugsweise Strom und Spannung - kann eine Aussage über den Zustand des Weichenstellsystems getroffen werden. Ausgewertet wird üblicherweise die Wirkleistung, welche sich als Produkt der Messgrößen Strom und Spannung unter Berücksichtigung der Phasenverschiebung ergibt.

**[0003]** Aus der EP 864 099 B1 ist eine Überwachungseinrichtung elektrischer Leistungsstellglieder für Antriebe verschiedener Art bekannt. Dabei werden Strom und Spannung in einer Messeinheit gemessen, die Ausgangssignale werden gewichtet - konditioniert - und einer übergeordneten Einheit zur Leistungsberechnung zugeführt, wobei ein Controller mit Speichern zur Zwischenablage nicht zeitgleicher Daten vorgesehen ist. Anschließend werden die Daten als vorverdichtete Informationen an ein übergeordnetes Datenverarbeitungssystem übergeben und mit Referenz- oder Alarmwerten verglichen. Die resultierenden Diagnosedaten, insbesondere bezüglich festgestellter Alarmzustände, werden an eine Leitebene übergeben. Diese bekannte Überwachungseinrichtung verarbeitet Signale mit antriebsspezifischen Kennzeichen, um Fehlerzustände demjenigen Antrieb zuzuordnen zu können, von dem das Signal ausging. Für die übergeordnete Datenverarbeitung ist mindestens eine separate Baugruppe vorgesehen.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Weichendiagnosesystem der gattungsgemäßen Art anzugeben, welches sich mit verringertem Aufwand an unterschiedliche Anforderungen anpassen lässt. Insbesondere ist anzustreben, sowohl ein autonomes Messsystem ohne Kopplung an übergeordnete Auswerteeinheiten als auch ein hochkomplexes Messsystem mit Historienverfolgung hinsichtlich der Änderung des Verhaltens der Weichenantriebe, Datenarchivierung und Verteilung der Informationen an verschiedene Leit- und Serviceebenen zu realisieren.

**[0005]** Die Aufgabe wird mit einem Weichendiagnosesystem gelöst, bei dem in dem Messmodul folgende

Hardware-Komponenten enthalten sind:

- Stromwandler in jeder Ader der Antriebskabelung mit Hallsensor für die Anwendung im Frequenzbereich von DC - 0Hz- bis ca. 100Hz Wechsel-/Drehstrom,
- Spannungsmesseinrichtung zwischen jeder Ader und einem Nullleiter mit einem Potential trennenden Wandler,
- Anpassschaltungen zur Anschaltung der Strom- und Spannungs-Messkanäle jeder Ader an A/D-Wandler eines Controllers,
- den Controller mit dem A/D-Wandler und einem Speicher,
- die Schnittstellenmittel zur Kommunikation mit einer übergeordneten Datenverarbeitungseinheit und
- Anzeige- und Bedienelemente.

**[0006]** Das Messmodul ist somit für folgende Funktionen konzipiert:

- Messung von Strom und Spannung eines Weichenantriebes,
- Signalanpassung an die Controller-Hardware,
- Berechnung der Wirkleistung des zu überwachenden Weichenantriebes in Echtzeit, d. h. ohne Zwischenspeicherung von Strom- und Spannungswerten,
- Speicherung der letzten Messergebnisse,
- Speicherung von Referenzwerten und Alarmwerten,
- Vergleich der letzten Messergebnisse mit den Referenz- bzw. Alarmwerten,
- Darstellung der Vergleichsergebnisse auf einer Anzeigeeinheit und
- Organisation der Telegramme bei Kopplung an die Schnittstelle.

Das Messmodul vereinigt die gesamte Funktionalität eines Diagnose- und Überwachungssystems in einer sehr kompakten konstruktiven Einheit.

**[0007]** In einer ersten Konfiguration kann das kompakte Messmodul als autark arbeitendes Weichendiagnosesystem eingesetzt werden, da alle Messungen, Informationen, Vergleiche und Meldungen direkt in dem Messmodul erzeugt werden und die Ergebnisse angezeigt werden. Jedes Messmodul gibt dabei Aufschluss über den Funktionszustand der zugeordneten Weiche.

**[0008]** In einer zweiten Konfiguration sind mehrere derartige Messmodule über die Schnittstellenmittel seriell mit einem Datensammelrechner verknüpft. Der Datensammelrechner greift über die Schnittstelle die in den Messmodulen vorliegenden Informationen ab, verwaltet diese, speichert Abläufe, erstellt Histogramme und erzeugt komfortable Anzeigen über die Zustände der Antriebe. Darüber hinaus ist über diese Schnittstelle ein Update der Firmware auf den Messmodulen sowie eine Fernsteuerung möglich. Die Anzahl der an einen Datensammelrechner anschließbaren Messmodule ist flexibel

entsprechend dem Bedarf wählbar und leicht änderbar. Eine Schnittstellenüberwachung erlaubt den Ein- und Ausbau von Messmodulen ohne Unterbrechung der Verbindungen zum Datensammelrechner.

**[0009]** Die Messmodule in der ersten Konfiguration und ggf. die übergeordnete Datenverarbeitung in der zweiten Konfiguration sind stellwerkseitig angeordnet, so dass es sich um ein Ferndiagnosesystem handelt. Dabei sind die Messmodule konstruktiv als "intelligente Klemmen" ausgeführt, d. h. die Messmodule werden auf Klemmleisten von Kabelabschlusseinheiten des Stellwerks aufgerastet und wie eine Klemme angeschlossen. Eine zusätzliche Verkabelung oder Schleifenführung der Weichenantriebsleitung entfällt.

**[0010]** Für Konfiguration 1 - Anwendungen ergibt sich eine sehr einfache und kostengünstige Lösung. Vorteilhaft ist darüber hinaus, dass ausgehend von der Konfiguration 1 lediglich eine Ergänzung mit einem beliebigen Datensammelrechner, beispielsweise PC, IPC oder Kontrolleinheit, und einem Datenkabel über die standardisierte serielle Schnittstelle erforderlich ist, um ein sehr komfortables Diagnose- und Überwachungssystem aufzubauen. Die Intelligenz der Diagnose und Überwachung liegt konzentriert im Messmodul vor. Der Datensammelrechner übernimmt nur noch Verwaltungsfunktionen. Letztlich sind durch die Kompaktheit des Messmoduls Verteilungen der Funktionalität auf verschiedene Einheiten zur Signalkonditionierung, Zwischenspeicherung, Verarbeitung, Berechnung und Übergabe an übergeordnete Datenverarbeitungseinheiten entbehrlich. Die Berechnung der Wirkleistung findet in Realtime statt, so dass Zwischenspeicherungs- und Synchronisationsprobleme nicht auftreten.

**[0011]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand figürlicher Darstellungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Hardware-Architektur eines Messmoduls,

Figur 2 eine erste Konfiguration zum Einsatz der Messmodule und

Figur 3 eine zweite Konfiguration zum Einsatz der Messmodule.

**[0012]** Figur 1 veranschaulicht die wesentlichen Hardwarekomponenten eines Messmoduls 21 als autonom funktionsfähiges Kernelement eines Weichendiagnosesystems. Die drei Adern 1, 2 und 3 zur Bestromung eines Weichenantriebs 23 (Fig. 2/3) sind jeweils mit einer Strommesseinrichtung 4 mit Hallsensor 5 und Stromwandler 6 beschaltet. Außerdem ist jede Ader 1, 2 und 3 mit einer Spannungsmesseinrichtung 7 verbunden, wobei die Spannung relativ zu einem Nullleiter 8 gemessen wird und über einen Potential trennenden Wandler 9 ausgegeben wird. Ein Strommesskanal 10 und ein Spannungsmesskanal 11 jeder Ader 1, 2 und 3 ist jeweils über eine Messkanalanpassung 12 bzw. 13 mit einem

A/D-Wandler 14 eines Controllers 15 verbunden. Der Controller 15 ermittelt aus den Spannungs- und Stromwerten die Wirkleistung und vergleicht diese mit in einem Speicher 16 abgelegten Sollwerten. Der Controller 15 ist außerdem mit Bedienelementen 17 und Anzeigeelementen 18 verbunden. Über eine Buskopplung 19 können die Diagnoseergebnisse an einer Schnittstelle 20 des Messmoduls 21 abgegriffen werden.

**[0013]** Figur 2 zeigt Messmodule 21 in einer ersten Konfiguration zum autonomen Betrieb. Dazu ist in die Antriebsverkabelung 22 eines Weichenantriebs 23 das Messmodul 21 eingeschleift, wobei für alle Messmodule 21 eine gemeinsame Stromversorgungseinrichtung 24 vorgesehen ist. Das Messmodul 21 erfasst elektrische Parameter, die von einem stellwerkseitig angesteuerten Stellteil 25 vorgegeben werden und von dem Weichenantrieb 23 entsprechend seines Funktionszustandes weiterverarbeitet werden.

**[0014]** In einer zweiten Konfiguration, die in Figur 3 veranschaulicht ist, werden zusätzlich die peripheren Schnittstellen 20 der Messmodule 21 zum Anschluss eines Datensammelrechners 26 genutzt. Der Datensammelrechner 26 beinhaltet verschiedene Funktionalitäten, die insbesondere zur automatischen Auswertung der Diagnoseergebnisse dienen. Dazu ist der Datensammelrechner 26 mit einem Massenspeicher 27 zur Datenverwaltung und -archivierung ausgestattet. Zum Anschluss an übergeordnete Einrichtungen der Leit- und Serviceebene können verschiedene Schnittstellen, beispielsweise ISDN 28, Funk 29 oder Ethernet 30 vorgesehen sein. Optional kann der Datensammelrechner 26 mit einem Monitor 31 zur Visualisierung der ausgewerteten Zusammenhänge ausgestattet sein.

### Patentansprüche

1. Weichendiagnosesystem mit einer Messwerterfassungseinrichtung, die mit einer Antriebsverkabelung der Weichen verbunden ist und zur Erfassung elektrischer Messgrößen ausgebildet ist, wobei in die Antriebsverkabelung jeder Weiche ein Messmodul (21) eingeschleift ist, welches Mittel zur Messwerterfassung, -auswertung und -anzeige sowie Schnittstellenmittel (20) zum Anschluss peripherer Geräte, insbesondere Datensammelrechner (26), Fernsteuer-einrichtung und Softwareupdateeinrichtung, aufweist,

#### dadurch gekennzeichnet, dass

das Messmodul (21) in jeder Ader (1, 2, 3) der Antriebsverkabelung eine Strommesseinrichtung (4) mit einem Hallsensor (5), zwischen jeder Ader (1, 2, 3) und einem Nullleiter (8) eine Spannungsmesseinrichtung (7) mit einem Potential trennenden Wandler (9), einem A/D-Wandler (14) vorgeschaltete Messkanalanpassungen (12, 13) für jeden Strommesskanal (10) und jeden Spannungsmesskanal (11) jeder Ader (1, 2, 3), einen den A/D-Wandler (14) und

einen Speicher (16) umfassenden Controller (15), die Schnittstellenmittel (20) sowie Anzeige- und Bedienelemente (17, 18) aufweist.

chaque canal ( 11 ) de mesure de tension de chaque brin ( 1, 2, 3 ), une unité ( 15 ) de commande comprenant le convertisseur ( 14 ) analogique/numérique et une mémoire ( 16 ), les moyens ( 20 ) d'interface ainsi que des éléments ( 17, 18 ) d'affichage et de service.

## Claims

1. Points diagnosis system having a measured value detection device which is connected to drive cabling for the points and is designed to detect electrical measurement variables, with a measurement module (21) being looped into the drive cabling for each set of points and having means for measured value detection, evaluation and indication, as well as interface means (20) for connection of peripheral appliances, in particular a data gathering computer (26), remote control device and software update device, **characterized in that**,  
 in each conductor (1, 2, 3) of the drive cabling, the measurement module (21) has a current measurement device (4) with a Hall sensor (5), between each conductor (1, 2, 3) and a neutral conductor (8), a voltage measurement device (7) with a potential-isolating converter (9), measurement channel adaptation means (12, 13) upstream of an A/D converter (14), for each current measurement channel (10) and each voltage measurement channel (11) for each conductor (1, 2, 3), a controller (15), which comprises the A/D converter (14) and a memory (16), the interface means (20) and indication and control elements (17, 18).

## Revendications

1. Système de diagnostic d'aiguillage, comprenant un dispositif de détection de valeurs de mesure, qui est relié à un câblage d'entraînement de l'aiguillage et qui est constitué pour la détection de grandeurs électriques de mesure, dans lequel il est mis en boucle, dans le câblage d'entraînement de chaque aiguillage, un module ( 21 ) de mesure, qui comporte des moyens de détection, d'exploitation et d'affichage de valeurs de mesure, ainsi que des moyens ( 20 ) d'interface pour le raccordement d'appareils périphériques, notamment d'un ordinateur ( 26 ) de collecte de données, d'un dispositif de télécommande et d'un dispositif logiciel de mise à jour,  
**caractérisé en ce que**  
 le module ( 21 ) de mesure a, dans chaque brin ( 1, 2, 3 ) du câblage d'entraînement, un dispositif ( 4 ) de mesure du courant par un capteur ( 5 ) de Hall entre chaque brin ( 1, 2, 3 ) et un conducteur ( 8 ) neutre, un dispositif ( 7 ) de mesure de tension ayant un convertisseur ( 9 ) séparant un potentiel, des adaptations ( 12, 13 ) de canal de mesure en amont d'un convertisseur ( 14 ) analogique/numérique pour chaque canal ( 10 ) de mesure de courant et

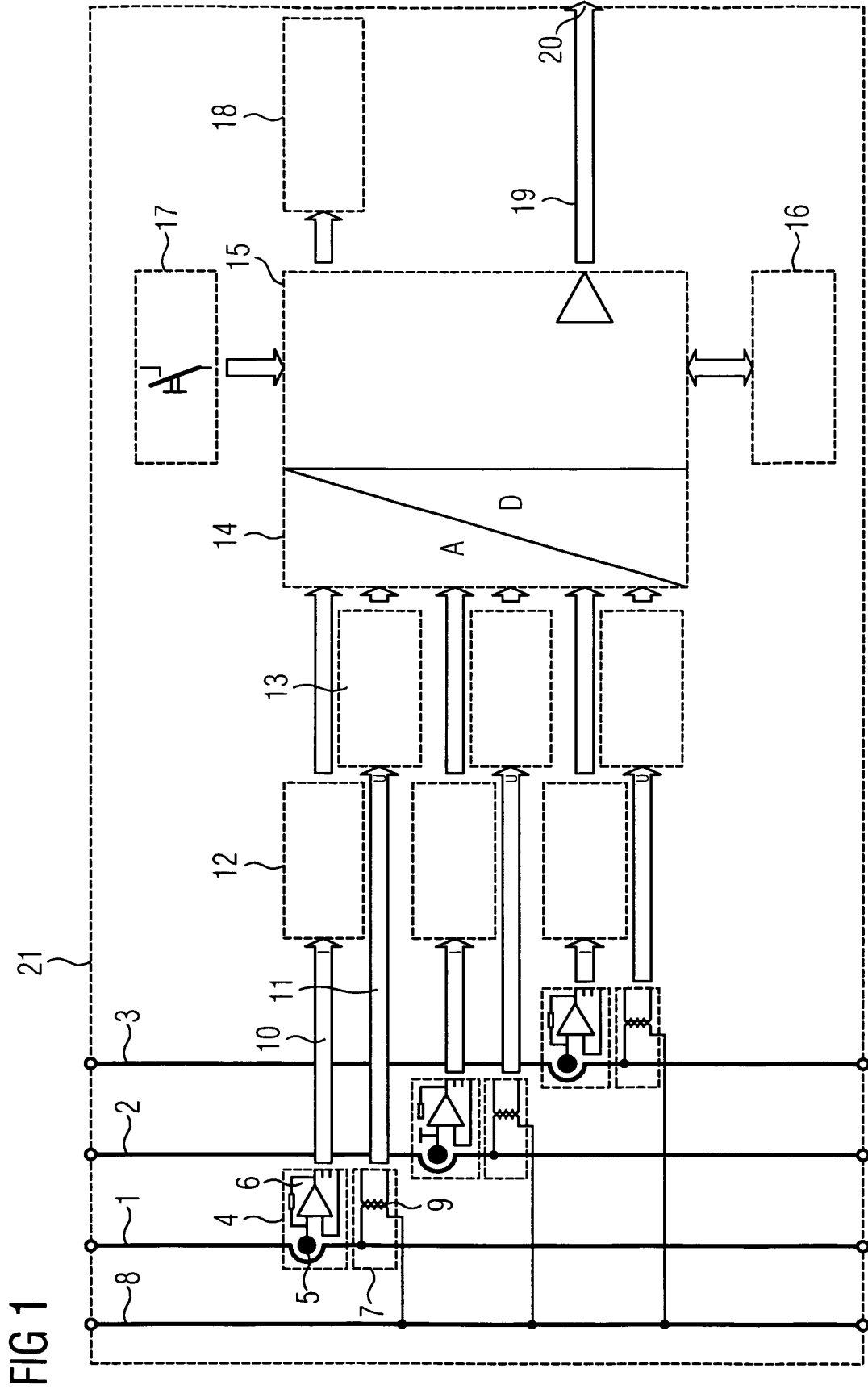


FIG 1

FIG 2

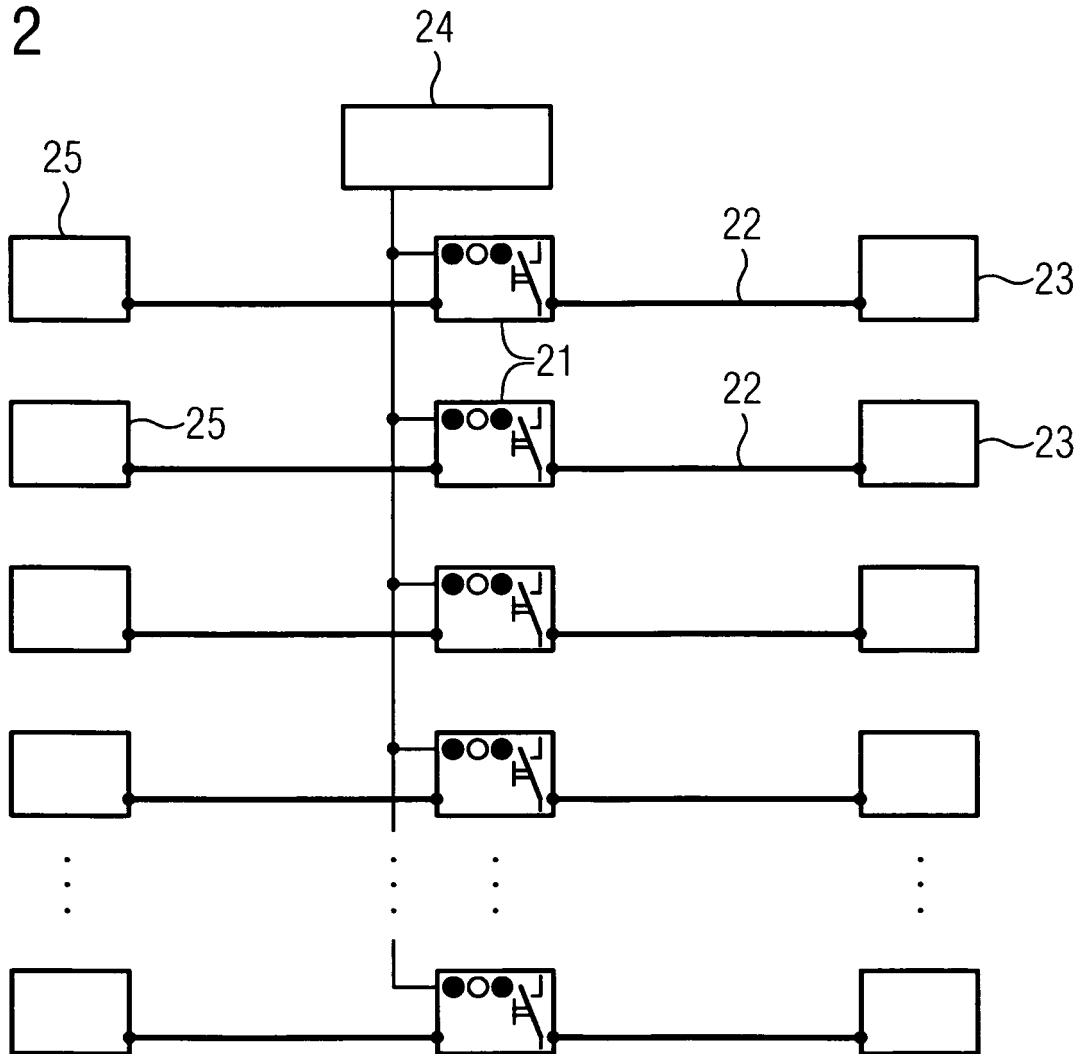
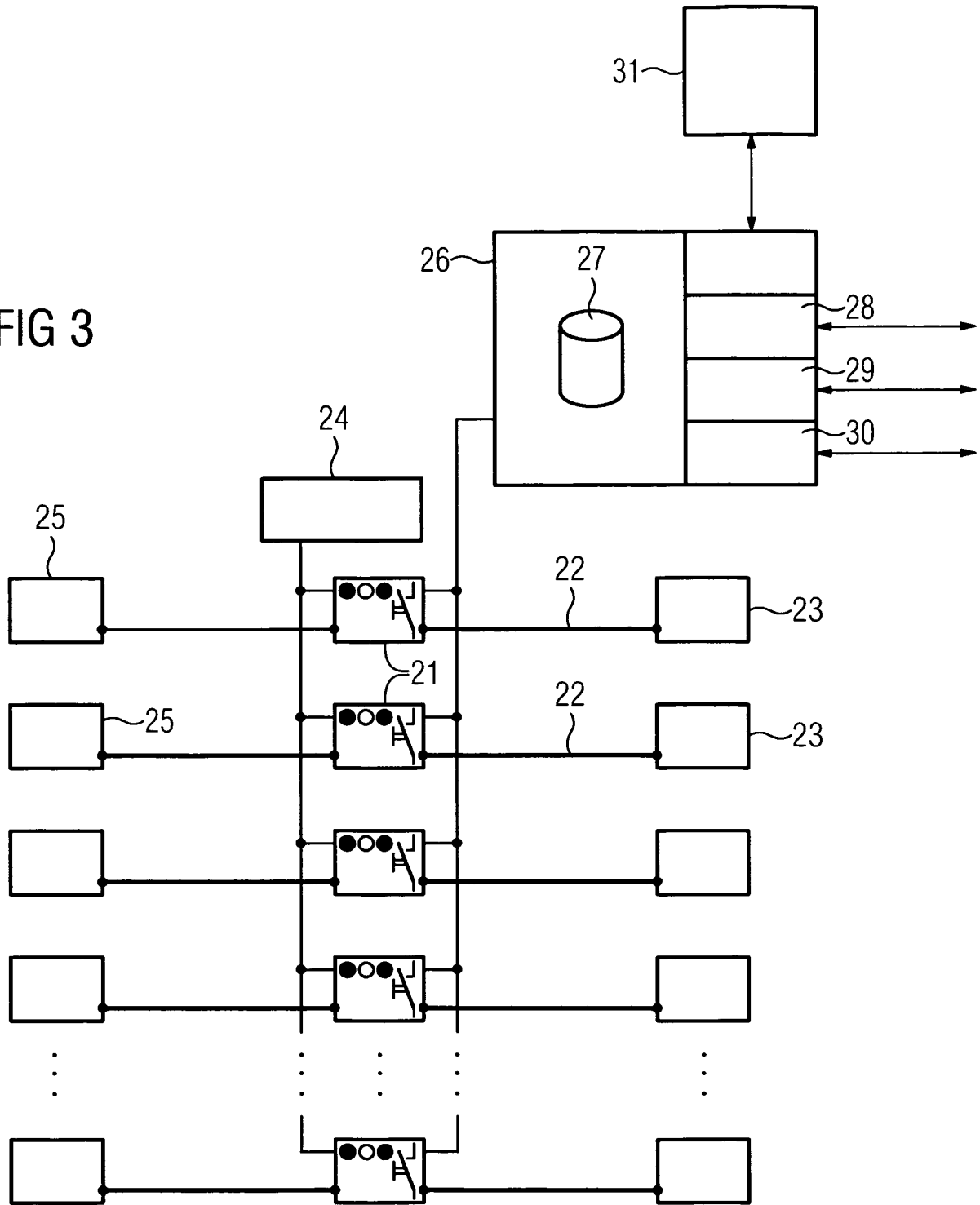


FIG 3



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1541441 A1 [0001]
- EP 864099 B1 [0003]