



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.05.2010 Patentblatt 2010/18

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

(21) Anmeldenummer: **09171617.5**

(22) Anmeldetag: **29.09.2009**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

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

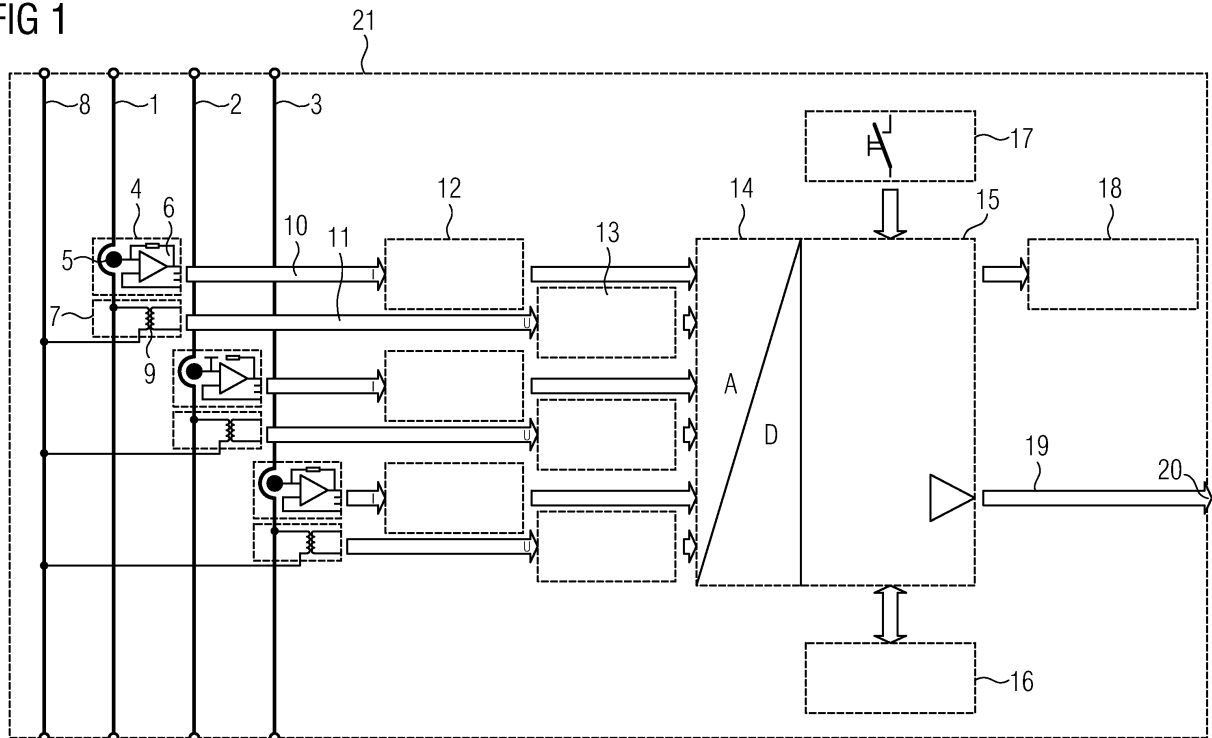
(30) Priorität: **29.10.2008 DE 102008055651**

(54) **Weichendiagnosesystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Weichendiagnosesystem mit einer Messwerterfassungseinrichtung, die mit einer Antriebsverkabelung der Weichen verbunden ist und zur Erfassung elektrischer Messgrößen ausgebildet ist. Eine besonders kompakte konstruktive Einheit, die die gesamte Funktionalität des Weichendiagnosesystems

beinhaltet, ist als Messmodul (21) in die Antriebsverkabelung jeder Weiche eingeschleift wobei das Messmodul (21) Mittel zur Messwerterfassung, -auswertung und -anzeige sowie Schnittstellenmittel (20) zum Anschluss peripherer Geräte, insbesondere Datensammelrechner (26), Fernsteuereinrichtung und Softwareupdateeinrichtung, aufweist.

FIG 1



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.

[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 zuordnen 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 gemäß Anspruch 1 gelöst, 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Gemäß Anspruch 2 sind in dem Messmodul folgende Hardware-Komponenten enthalten:

- Stromwandler mit Hallsensor für die Anwendung im Frequenzbereich von DC -0Hz- bis ca. 100Hz Wechsel-/Drehstrom,
- Spannungsmesseinheit mit einem Potential trennenden Wandler,

- Anpassschaltungen zur Anschaltung der Strom- und Spannungs-Messkanäle an A/D-Wandler eines Controllers,
- ein Controller mit einem Speicher,
- die Schnittstelle zur Kommunikation mit einer übergeordneten Datenverarbeitungseinheit und
- Anzeige- und Bedienelemente.

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 eineranzeigeeinheit 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.

[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 Weichenantriebes 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Antriebsverkabelung jeder Weiche ein Messmodul (21) eingeschleift ist, wobei das Messmodul (21) Mittel zur Messwerterfassung, -auswertung und -anzeige sowie Schnittstellenmittel (20) zum Anschluss peripherer Geräte, insbesondere Datensammelrechner (26), Fernsteuereinrichtung und Softwareupdateeinrichtung, aufweist.
2. Weichendiagnosesystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messmodul (21) eine Strommesseinrichtung (4) mit einem Hallsensor (5), eine Spannungsmesseinrichtung (7) mit einem Potential trennenden Wandler (9), einem A/D-Wandler (14) vorgeschaltete Messkanalanpassungen (12, 13), einen den A/D-Wandler (14) und einen Speicher (16) umfassenden Controller (15), die Schnittstellenmittel (20) sowie Anzeige- und Bedienelemente (17, 18) aufweist.

FIG 1

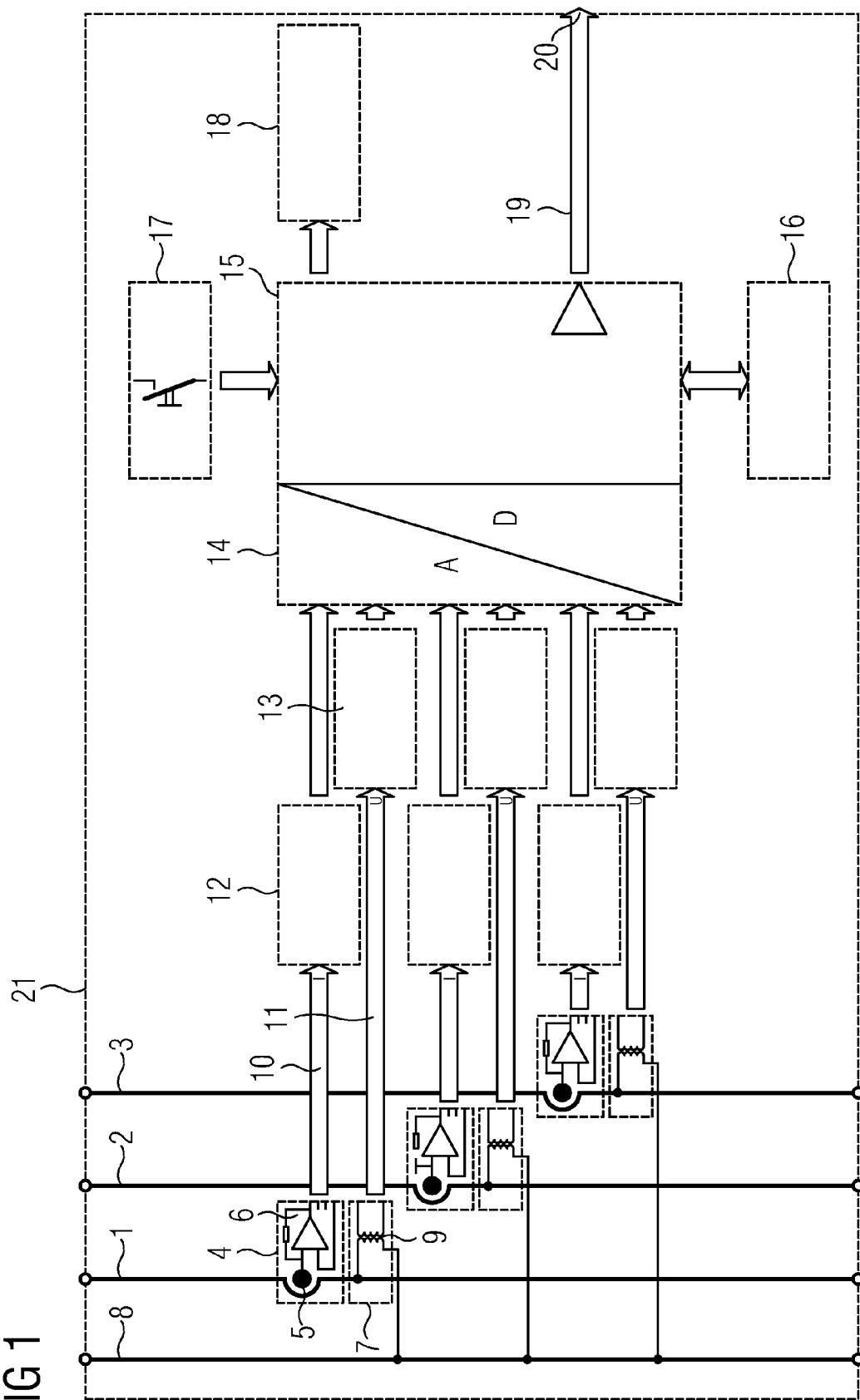


FIG 2

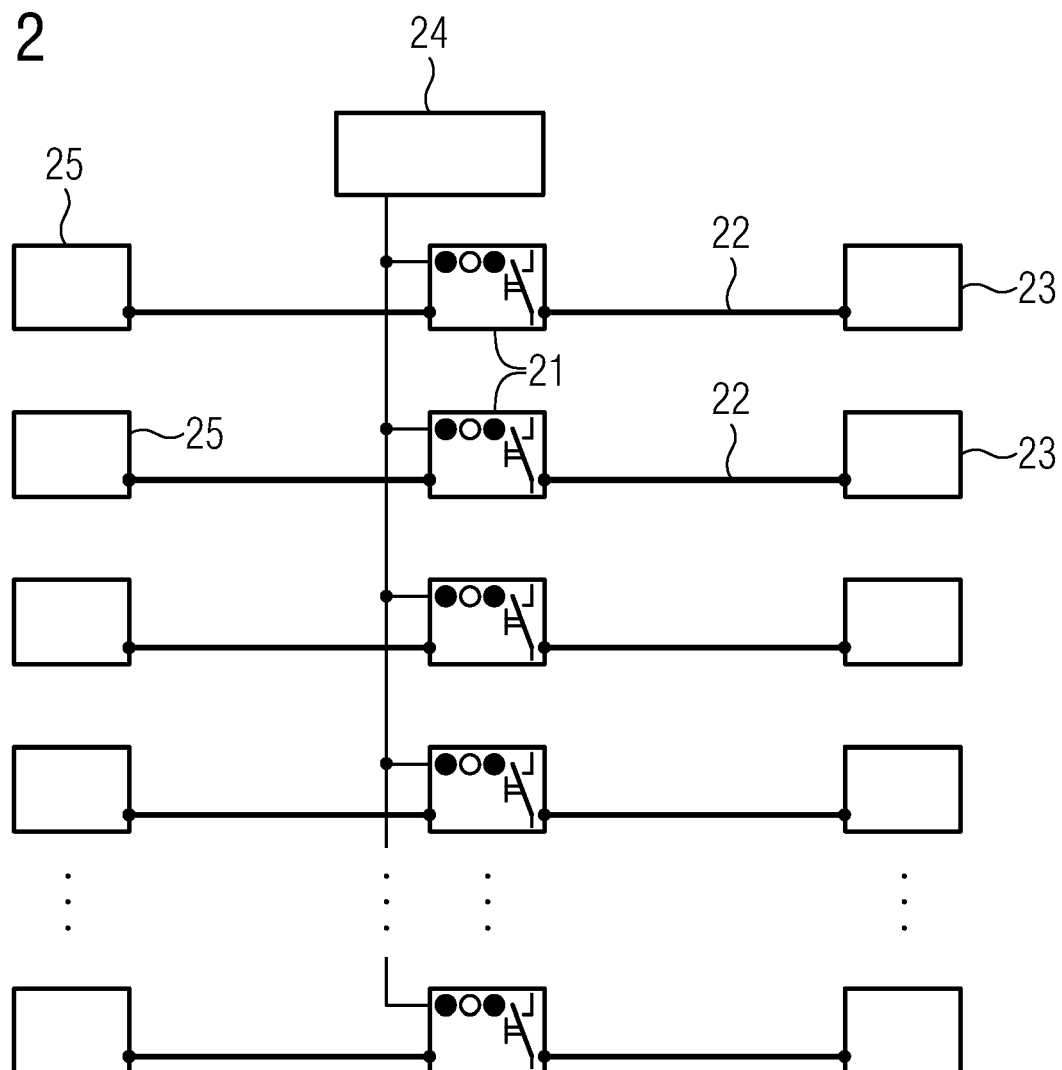
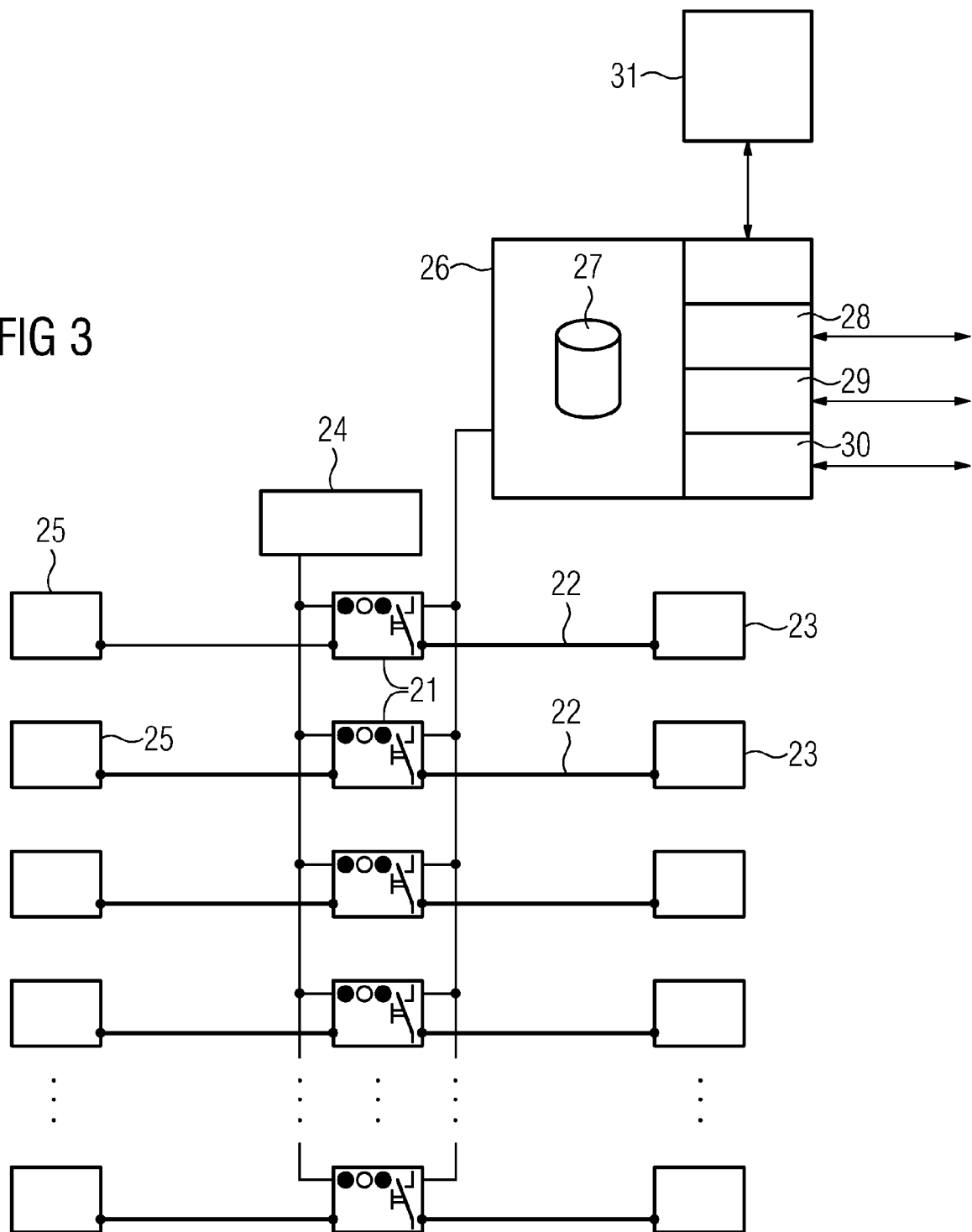


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 09 17 1617

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 541 441 A1 (CIT ALCATEL [FR]) 15. Juni 2005 (2005-06-15) * Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 6, Zeile 46; Abbildung 1 *	1-2	INV. B61L1/20 B61L5/06
X	EP 0 052 759 A2 (SIEMENS AG [DE]) 2. Juni 1982 (1982-06-02) * Zusammenfassung; Abbildung 7 *	1	
A		2	
X	DE 36 38 681 A1 (SIEMENS AG [DE]) 19. Mai 1988 (1988-05-19) * Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 13; Abbildung 1 *	1	
A		2	
X	EP 0 153 900 A2 (LICENTIA GMBH [DE]) 4. September 1985 (1985-09-04) * Seite 13, Zeile 17 - Seite 14, Zeile 20; Abbildungen 6,6a *	1	
A		2	
X	EP 1 593 574 A1 (CIT ALCATEL [FR]) 9. November 2005 (2005-11-09) * Absatz [0011] - Absatz [0021]; Abbildung 1 *	1	
A		2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		22. Dezember 2009	
		Prüfer	
		Janhsen, Axel	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 1617

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-12-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1541441	A1	15-06-2005	AT	317789 T	15-03-2006
EP 0052759	A2	02-06-1982	DE	3043661 A1	08-07-1982
			ZA	8107991 A	27-10-1982
DE 3638681	A1	19-05-1988	KEINE		
EP 0153900	A2	04-09-1985	DD	232237 A5	22-01-1986
			DE	3404825 A1	14-08-1985
			DK	50485 A	10-08-1985
			FI	850534 A	10-08-1985
			HU	36410 A2	30-09-1985
EP 1593574	A1	09-11-2005	AT	331649 T	15-07-2006
			CN	1695996 A	16-11-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 864099 B1 [0003]