



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.07.2002 Patentblatt 2002/27

(51) Int Cl.7: **H01B 7/36**

(21) Anmeldenummer: **01126971.9**

(22) Anmeldetag: **13.11.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

(72) Erfinder:
• **Mangold, Klaus
91054 Erlangen (DE)**
• **Sellner, Kurt
90579 Langenzenn (DE)**

(30) Priorität: **17.11.2000 DE 10057070**

(54) **Kabel**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Kabel (K1,K2), das integrierte Kennungsgeber (KG1-KG5) für kabelspezifische auf die zu erstellende Anlage bezogene Daten aufweist. Diese können drahtgebunden oder

drahtlos abgefragt werden. Damit können beispielsweise umfangreiche Angaben nicht nur über das Kabel (K1,K2) sondern auch über dessen Verschaltung (K1,K2) einem Monteur jederzeit auf elektrischem Wege zu Verfügung gestellt werden.

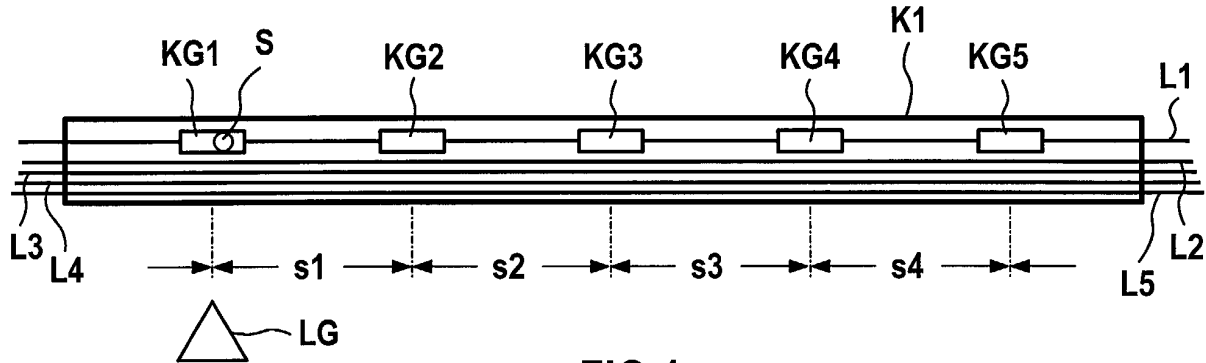


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Kabel zum Übertragen von elektrischen Signalen und/oder elektrischer Energie, wobei längs des Kabels Informationsgeber kraft- und/oder form- und/oder stoffschlüssig mit dem Kabel verbunden sind, wobei als Informationsgeber Kennungsgeber für Daten vorgesehen sind und wobei die Informationsübertragung entweder drahtlos induktiv oder kapazitiv oder mittels elektromagnetischer Wellen oder drahtgebunden von den Kennungsgebern an mindestens ein Auswertegerät erfolgt.

[0002] Elektrische Kabel für industrielle Einsatzzwecke sind heutzutage häufig technisch hochkomplexe und dementsprechend aufwendige Elemente. Zum Überwachen von solchen Kabeln, beispielsweise auf Wassereinbrüche, ist es daher angebracht, dass mit Informationsgebenden Sensoren, die in das Kabel eingebettet sind, gestörte Betriebszustände detektiert werden. Dabei ist nicht nur die Grundfunktion des Kabels von Belang, sondern eine meist noch höhere Bedeutung liegt darin, dass in technischen Anlagen bei Kabelstörungen der Gesamtprozess gefährdet ist. Ein Kabel der eingangs genannten Art mit integrierter Sensorik ist in diesem Zusammenhang aus der DE 195 27 972 A1 bekannt.

[0003] Aus der DE 198 14 540 A1 ist ein Kabel der eingangs genannten Art bekannt, das dem Monteur beim Installieren durch drahtlos abfragbare Markierungen der Kabel eine Hilfestellung über Kabelparameter, insbesondere Kabellängen, gibt. Eine Kabelparameterübertragung ist ebenfalls aus der DE 197 05 536 bekannt.

[0004] Anhand der Kenntnisse über das jeweilige Kabel sowie mittels des jeweiligen Schalt- bzw. Verdrahtungsplans kann der Monteur dann die Beschaltung der einzelnen Adern des jeweiligen Kabels vornehmen. Er braucht also sowohl kabelspezifische als auch anlagenspezifische Informationen, beispielsweise in Form von Handbüchern und Schaltplänen.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kabel der eingangs genannten Art so auszubilden, dass dem Monteur auch ohne umfangreiche schriftliche Dokumentationen eine Möglichkeit an die Hand gegeben wird, mit Hilfe eines Auswertegeräts alle fehlenden Informationen direkt dem Kabel zu entnehmen.

[0006] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe für ein Kabel der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass als Daten anlagenspezifische Verlegungsdaten, wie Schalt- bzw. Verdrahtungsplandaten vorgesehen sind.

[0007] Eine erste vorteilhafte Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kennungsgeber seriell über ein Leitungssystem mit elektrischer Energie versorgbar sind. Dadurch können die Kennungsgeber zentral mit elektrischer Energie definierter Spannung oder definierter Stroms versorgt werden, was insbesondere dann, wenn die Kennungsgeber technische Gebilde größerer

Komplexität, wie beispielsweise Microprozessoren, beinhalten, für einen sicheren Betrieb von hoher Bedeutung ist.

[0008] Dadurch, dass die Kennungsgeber in einem vorgegebenen Raster mit dem Kabel verbunden sind, kann anhand dieses Rasters eine Aussage für den jeweiligen Kabelort getroffen werden. Das Raster kann dann dabei entweder inkrementell verwendet werden, wodurch nur Längenänderungen erfassbar sind, es ist jedoch auch möglich, dass durch eine Ortscodierung Informationen über Absolutorte des Kabels vergebbar sind.

[0009] Dadurch, dass die Kennungsgeber jeweils in den zwickelförmigen Räumen zwischen den Leitern des Kabels angeordnet sind, wird durch den Einbau der Kennungsgeber die äußere Form des Kabels nicht gestört.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich Sensoren für die Erfassung von kabelinternen oder -externen physikalischen Messgrößen vorgesehen sind, die in die Informationsübertragung einbindbar sind. Über die Möglichkeit, Sensoren zum Erfassen von Betriebszuständen des Kabels oder von Umgebungsgrößen des Kabels zu verwenden, ist bereits einleitend berichtet worden. Vorteilhaft ist es, dass diese Funktionalität in die Informationsübertragung für die Kennungsübermittlung ohne weiteres mit eingebunden werden kann.

[0011] Dadurch, dass die Kennungsgeber gegebenenfalls unter Einschluss von Sensoren als integrierte elektrische Bausteine ausgebildet sind, kann mit äußerst geringen Abmessungen dieser Geräte gearbeitet werden.

[0012] Um sicherzustellen, dass die Erfindung auch bei geschirmten Kabeln anwendbar ist, ist es gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung vorgesehen, dass bei solchen Kabeln die Kennungsgeber außerhalb der Schirmung liegen. Dies kann entweder so erfolgen, dass die Kennungsgeber im Kunststoffmantel des Kabels integriert sind oder aber, wenn die Kennungsgeber innerhalb eines geschirmten Raumes vorgesehen sind, müssen Freiräume, beispielsweise in Form von Freischneidungen oder Aufbiegungen des Schirms, vorgesehen sein.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Dabei zeigen:

FIG 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Kabel und

FIG 2 einen Querschnitt durch ein solches Kabel.

[0014] In der Darstellung gemäß FIG 1 ist ein Kabel K1 in Prinzipdarstellung gezeigt, das eingebettet in seine Isolierung Leiter L1 bis L5 aufnehmen möge. Dabei sind die Leiter L2 bis L5 für Zwecke des Energietransports oder für Signalzwecke vorgesehen, während der Leiter L1 eine serielle Verbindung von einer Vielzahl von

Kennungsgebern, im dargestellten Abschnitt des Kabels K1 von Kennungsgebern KG1 bis KG5, beinhaltet. Der Leiter L1 kann dabei im Fall einer bidirektionalen Einspeisung von elektrischer Energie alle in Reihe geschalteten Kennungsgeber KG1 bis KG5 mit Energie versorgen.

[0015] Prinzipiell ist es selbstverständlich auch möglich, dass die Kennungsgeber KG1 bis KG5 mit zwei Leitungen so mit Energie versorgt würden, dass die Kennungsgeber KG1 bis KG5 in diesem Fall nicht seriell sondern parallel geschaltet sind.

[0016] Außer der Einspeisung von Energie über ein Leitungssystem, wie beispielsweise der Leiter L1, ist es aber auch möglich, dass entweder Informationen zu den Kennungsgebern KG1 bis KG5 übertragen werden oder dass Informationen von den Kennungsgebern KG1 bis KG5 abgefragt werden. Dies kann takt- oder anforderungsgesteuert erfolgen. Ebenso ist es möglich, dass alle oder einzelne der Kennungsgeber zugeordnete Sensoren aufweisen, wie dies für den Kennungsgeber KG1 mit einem Sensor S1, der durch einen Kreis angedeutet ist, gezeigt ist. Die Sensoren können beispielsweise dazu dienen, die Temperatur des jeweiligen Kabels zu erfassen, Wassereintritte im Kabel zu detektieren, Biegezyklen des Kabels zu erfassen usw.

[0017] Die zu den Kennungsgebern, so den Kennungsgebern KG1 bis KG5, übertragenen Informationen sind nun so ausgewählt, dass sie zum einen der Typ des Kabels K1, zum anderen Informationen über die Art der im Kabel K1 vorhandenen Leiter, so der Leiter L1 bis L5, angeben. Ferner können aber durch den hohen möglichen Informationsinhalt, der in den Kennungsgebern, so den Kennungsgebern KG1 bis KG5 abzulegen ist, auch komplette Kabelbelegungspläne für die verschiedensten Anwendungsfälle des Kabels K1 gespeichert sein.

[0018] Das Auslesen dieser gespeicherten Information, gegebenenfalls unter Einschluss von durch die Sensorik, so den Sensor S, erfassten Zusatzinformationen, kann mit Hilfe von Lesegeräten, so eines durch ein offenes Dreieck symbolisierten Lesegerätes LG, erfolgen. Dieses kann als transportables Gerät dem Monteur zur Verfügung gestellt werden. Prinzipiell ist es allerdings auch möglich, durch Anschließen eines Auswertegerätes an den Leiter L1 die Informationen der Kennungsgeber KG1 bis KG5 und des Sensors S abzufragen. Prinzipiell sind sowohl das Einspeisen wie auch das Abfragen von Informationen daher sowohl über direkten Zugriff auf das Leitungssystem, so den Leiter L1, möglich, als auch durch drahtlose Auswertung, so durch das Lesegerät LG. Auch ein Schreibgerät kann im Lesegerät LG integriert sein.

[0019] In der Darstellung gemäß FIG 1 ist auch gezeigt, dass zwischen den Kennungsgebern KG1 bis KG5 gleichmäßige Wegabstände s1 bis s4 vorgesehen sind. Ein derartiges Kabel K1 lässt sich relativ leicht herstellen und gibt dem Monteur jeweils im vorgegebenen Wegraster die Möglichkeit einer drahtlosen Abfrage.

Dies ist immer dann hilfreich, wenn nicht beide Enden des Kabels K1 im Handhabungsbereich des Monteurs befindlich sind.

[0020] In der Darstellung gemäß FIG 2 ist ebenfalls für ein Kabel, in diesem Fall für ein Kabel K2, gezeigt, wie Kennungsgeber, die diesmal der Übersichtlichkeit halber nicht als Vielzahl dargestellt sind, im Kabel K2 untergebracht werden können. Das Kabel K2 ist in diesem Fall ein Kabel, das vier Leiter, d.h. Leiter L6 bis L9, aufweist, die durch Isolierungen I1 bis I4 beschichtet sind. Die dadurch gebildeten vier Adern befinden sich innerhalb eines Gürtels G, auf dem ein Mantel M aufsitzt, der somit die Außenkontur des Kabels K2 bestimmt.

[0021] Zwischen den Leitern L6 bis L9 befinden sich zwickelförmige Freiräume, die durch Fülladern F1 bis F3 belegt sind, während der Zwickel zwischen den Leitern L7 und L8 einen Bereich BE1 frei lässt, der beispielsweise dazu dienen kann, dass dort längs des Kabels die oben gezeigten Kennungsgeber eingebaut werden können. Dieser Bereich BE1 ist in der Darstellung geschwärzt angedeutet, weil es sich hier um eine reine Prinzipdarstellung handelt. Ebenso könnte auch der Raum im Zentrum des Kabels, d.h. im Zwickel zwischen den Leitern L6 bis L9, zur Aufnahme von Kennungsgebern dienen. Der dort aufgespannte Bereich BE2 ist ebenfalls in der Darstellung geschwärzt gezeigt. Über die Möglichkeit, Kennungsgeber im Mantel oder nahe des Gürtels G unterzubringen, wurde in der Beschreibungseinleitung bereits berichtet. In der Darstellung wird der Übersichtlichkeit halber darauf nicht weiter eingegangen.

[0022] Als einige Beispiele für Anwendungen der Erfindung kann ergänzend genannt werden:

- a) Einbindung von Überwachungs- und Controlling-Funktionen
- b) Einbindung von ansprechbaren Mikroprozessoren oder ähnlichem in regelmäßigen Abständen
- c) Einbindung von Sensoren oder ähnlichen Funktionselementen in regelmäßigen Abständen
- d) Lage- und Adercodierung für automatische Pin- und Stecker codierungen und ähnliches
- e) Ident-Merkmale des Kabels
- f) Hersteller- und Herstellzeitpunkt-Identifizierung
- g) elektrische Chips, ICE's, wobei als Integrationsart auch ein Band, z.B. ein gerolltes oder gewendeltes Band, vorgesehen sein kann, wobei gerade durch das gewendelte Band auch starke Biegebeeinflussungen des Kabels den Einsatz der Kennungsgeber nicht behindern.

Patentansprüche

1. Kabel (K1,K2) zum Übertragen von elektrischen Signalen und/oder elektrischer Energie, wobei längs des Kabels (K1,K2) Informationsgeber kraft- und/

- oder form- und/oder stoffschlüssig mit dem Kabel verbunden sind, wobei als Informationsgeber Kennungsgeber (KG1-KG5) für Daten vorgesehen sind und wobei die Informationsübertragung entweder drahtlos induktiv oder kapazitiv oder mittels elektromagnetischer Wellen oder drahtgebunden von den Kennungsgebern an mindestens ein Auswertegerät (LG) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Daten anlagenspezifische Verlegungsdaten, wie Schalt- bzw. Verdrahtungsplandaten vorgesehen sind. 5
10
2. Kabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennungsgeber (KG1-KG5) seriell über ein Leitungssystem (L1) mit elektrischer Energie versorgbar sind. 15
3. Kabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennungsgeber (KG1-KG5) in einem vorgegebenen Raster mit dem Kabel (K1,K2) verbunden sind. 20
4. Kabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennungsgeber (KG1-KG5) jeweils in den zwickelförmigen Räumen zwischen Leitern (L6-L9) des Kabels (K2) angeordnet sind. 25
5. Kabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich Sensoren (S) für die Erfassung von kabelinternen oder -externen physikalischen Messgrößen vorgesehen sind, die in die Informationsübertragung einbindbar sind. 30
35
6. Kabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennungsgeber ggf. unter Einschluss von Sensoren als integrierte elektrische Bausteine ausgebildet sind (KS1-KS5,S). 40
7. Kabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei geschirmten Kabeln die Kennungsgeber (KG1-KG5) außerhalb der Schirmung liegen. 45

50

55

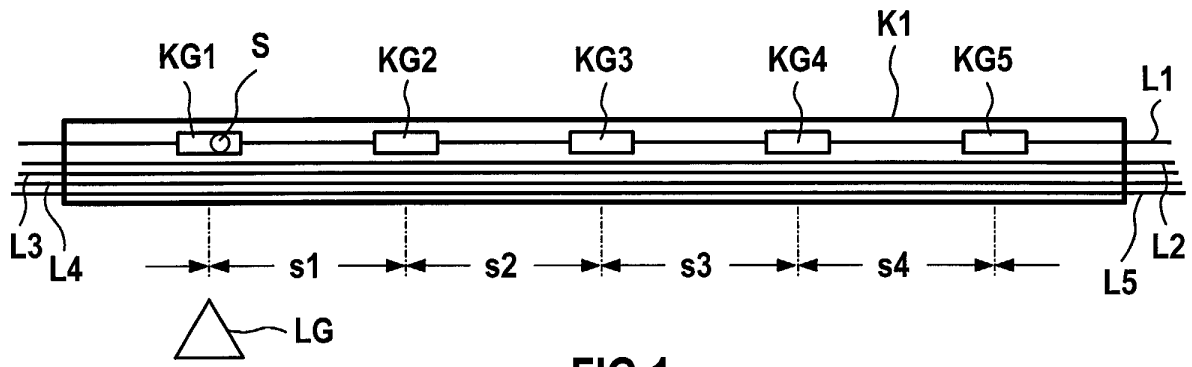


FIG 1

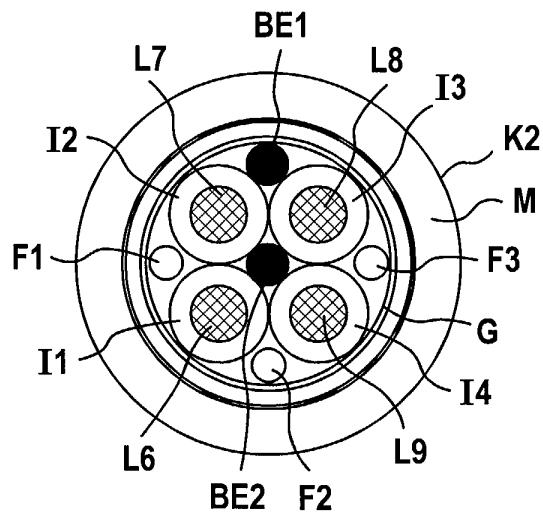


FIG 2