



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.2003 Patentblatt 2003/44

(51) Int Cl.7: B61L 27/00

(21) Anmeldenummer: 03007107.0

(22) Anmeldetag: 28.03.2003

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

(71) Anmelder: TMS Produktionssysteme GmbH
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder: Nigl, Wilfried
4101 Feldkirchen (AT)

(30) Priorität: 24.04.2002 AT 6332002

(74) Vertreter: VA TECH Patente GmbH & Co
Penzinger Strasse 76
1141 Wien (AT)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Befehlsübertragung an Fahrzeuge eines Transportsystems

(57) In Transportsystemen muss es oftmals möglich sein, eine große Anzahl von Befehlen an die Fahrzeuge des Transportsystems zu übertragen, z.B. zur Einstellung einer großen Zahl von Fahrtgeschwindigkeiten. Herkömmliche bekannte Systeme bieten jedoch nur eine beschränkte Anzahl von erzeugbaren Befehlen mit

zum Teil erheblichen Aufwand an. Die gegenständliche Erfindung zeigt nun eine sehr günstige Möglichkeit auf, mit der die Anzahl der zu erzeugenden Befehlen nahezu beliebig erhöhen kann. Dazu wird zu jedem Befehl der übertragen werden soll, ein Signal mit einer eindeutig bestimmten Frequenz erzeugt, das im Fahrzeug als dieser Befehl erkannt wird.

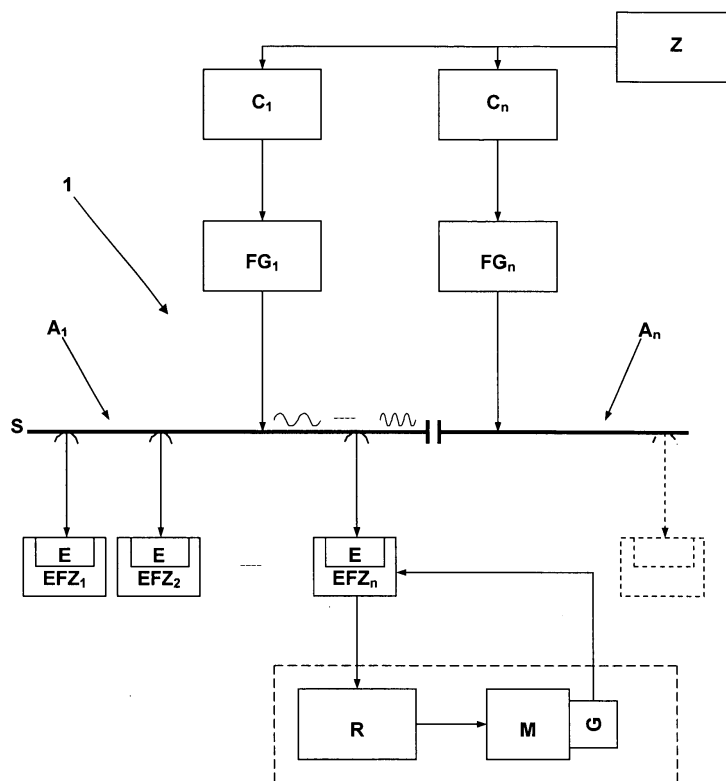


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die gegenständliche Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Übertragen von Befehlen einer Steuereinheit eines Transportsystems an zumindest ein Fahrzeug des Transportsystems und/oder umgekehrt, sowie einer Vorrichtung zum Übertragen von Befehlen einer Steuereinheit eines Transportsystems zur Beförderung von beliebigen Gegenständen entlang einer Transportstrecke an zumindest ein Fahrzeug des Transportsystems und/oder umgekehrt über ein Übertragungssystem. Weiters wird eine Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Fertigungsstraße offenbart.

[0002] Bei herkömmlichen Transportsystemen, wie z. B. Elektrohängebahnen, werden von einer zentralen Anlagensteuerung Befehle (Signale) über ein Übertragungssystem, in der Regel ein Schleifschienensystem oder ähnliches, an mobile Fahrzeuge des Transportsystems übermittelt. Diese Befehle, welche das Fahrzeug unterschiedlich, je nach Programmierung, interpretiert, z.B. als Fahrbefehle mit verschiedenen Geschwindigkeiten, werden bei bekannten Systemen vom versorgenden Drehstromnetz (400V, 230V / 50Hz) abgeleitet. Mittels verschiedener bekannter Verfahren, entweder durch Auswertung von Halbwellen, positive/negative Halbwelle oder Vollwelle, Bezug auf Phasenspannung (3 bis 9 Befehlsmöglichkeiten), oder durch codierte Halbwellenstrings, d.h. mehrere hintereinanderfolgende Netzsinuswellen werden betrachtet und das Halbwellenmuster wird ausgewertet (ca. 200 Befehlsmöglichkeiten), oder durch Aufmodulierung einer codierten Rechteckspannung auf eine Netzsinuswelle (ca. 1000 Befehlsmöglichkeiten), können eine bestimmte eingeschränkte Anzahl von Befehlen an das Fahrzeug übertragen werden. Alle diese bekannten Verfahren basieren auf der Digitalisierung des Befehlsübertragungsweges und arbeiten mit der 50Hz Netzfrequenz, womit sich die oben beschriebenen Anzahlen an möglichen Befehlen ergeben.

Bei modernen Elektrohängebahn-Anlagen mit einer sogenannten "Montagefahrfunktion" müssen beispielsweise Geschwindigkeitsstellbereiche von typischerweise 1 bis 6 m/min mit extrem feiner Abstufung, theoretisch sogar mit stufenloser Abstufung, eingestellt werden können. Oben genannte Verfahren können jedoch aufgrund der eingeschränkten Anzahl an Befehlen nur eine beschränkte Quantisierung des Geschwindigkeitsstellbereiches erreichen, z.B. kann im Bereich von 1 bis 6 m/min bei 1000 möglichen Befehlen auf maximal 0,005 m/min aufgelöst werden. In vielen Fällen ist diese Auflösung jedoch zu gering, da oftmals eine Auflösung von bis zu 0,001 m/min oder noch feiner gefordert ist. Gleichzeitig sollen solche Transportsysteme bzw. Fahrzeuge jedoch sehr billig sein, da eine herkömmliche Transportstrecke hunderte bis tausende Fahrzeuge aufweisen kann, die allesamt mit einer Befehlsauswertereinheit ausgestattet werden müssen.

[0003] Die Erfindung hat sich deshalb die Aufgabe gestellt ein sehr einfach umsetzbares und kostengünstiges Verfahren zur Übertragung von Befehlen anzugeben, mit dem gleichzeitig auf einfache Weise eine sehr große Anzahl von Befehlen übertragen werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst, indem zu jedem Befehl der übertragen werden soll, ein Signal mit einer eindeutig bestimmten Frequenz erzeugt wird, wobei im Fahrzeug das übertragene Signal anhand dieser eindeutigen Frequenz als dieser Befehl erkannt wird. Die Vorrichtung zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass in der Steuereinheit ein Frequenzgenerator zum Erzeugen von Signalen unterschiedlicher Frequenzen vorgesehen ist, das Übertragungssystem zum Übertragen der so erzeugten Signale unterschiedlicher Frequenzen ausgelegt ist, im Fahrzeug eine Auswertereinheit vorgesehen ist, mittels der diese Signale eindeutig zu vorgegebenen Befehlen, beispielsweise Geschwindigkeitsbefehle, zuordenbar sind und die Funktionen des Fahrzeuges, beispielsweise verschiedene Geschwindigkeiten, Heben und Senken von Bauteilaufnahmen, etc., zumindest teilweise anhand dieser Befehle von der Auswertereinheit steuerbar sind.

Die Erfindung ermöglicht somit die Übertragung einer großen Anzahl von Befehlen, wie z.B. eine nahezu stufenlose Vorgabe von Geschwindigkeitsbefehlen, und hat daher nahezu keine Einschränkung der Auflösung bzw. Befehlsabstufung wie bei anderen bekannten oben beschriebenen digitalen Systemen. Einschränkungen werden nur durch vor- oder nachgeschaltete Elemente erzeugt, wie z.B. Auflösung der Eingabe- bzw. Vorgabemöglichkeit, sowie des nachgeschalteten Frequenzumformers. Weiters ist dieses System extrem einfach und kostengünstig aufgebaut.

[0005] Um das Verfahren einfach umsetzen zu können wird die Frequenz sinnvoller Weise innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbandes, beispielsweise 100 bis 600Hz, im Wesentlichen stufenlos verstellt. Das Frequenzband kann dabei anhand der benötigten Befehle bestimmt werden.

Alternativ dazu bietet sich ein digitales System an bei dem die Frequenz innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbandes, beispielsweise 100 bis 600Hz, in vorgegebenen Quantisierungsstufen, beispielsweise eine 13 Bit-Auflösung, verstellt wird. Solche digitale Systeme sind mit vorhandenen Standardkomponenten einfach und günstig umzusetzen. Im beispielhaft angegebenen zur Verfügung stehenden Frequenzbereich von 500Hz ergäbe das eine Frequenzabstufung von 0,061 Hz, die die beteiligten Komponenten verarbeiten können müssten.

[0006] Die mögliche Befehlsanzahl kann vergrößert werden, wenn die positive und die negative Halbwelle des Signals getrennt voneinander ausgewertet werden oder das Signal beliebiger Frequenz gegen eine der Phasenspannungen geschaltet wird und dass so modulierte Signal übertragen und ausgewertet wird. Damit

kann entweder das Frequenzband eingeschränkt werden oder die Anzahl der erzeugbaren Befehle vervielfacht werden.

[0007] Sehr vorteilhaft ist es, wenn die Signale zumindest teilweise als Geschwindigkeitsstellbefehle interpretiert werden, da in der Praxis, z.B. in Montagelinien, vor allem viele unterschiedliche Geschwindigkeiten benötigt werden um den Anforderungen an ein modernes Transportsystem voll entsprechen zu können.

[0008] Eine weitere äußerst vorteilhafte und flexible Ausprägung des Verfahrens ergibt sich, wenn die Signale als Befehle, beispielsweise als Adressbefehl, Steuerbefehl oder Datenbefehl, eines Kommunikationsprotokolls interpretiert werden, womit z.B. ein busähnliches System aufgebaut werden könnte, welches eine sehr flexible Ansteuerung der einzelnen Fahrzeuge oder Fahrzeuggruppen ermöglichen würde.

[0009] Das Übertragungssystem wird sehr einfach und kostengünstig als Schleifschienensystem ausgeführt.

[0010] Je nach Anwendungsfall und Anforderung kann der Frequenzgenerator entweder analog oder digital angesteuert werden.

[0011] Eine sehr vorteilhafte Ausgestaltung ergibt sich in der Art, dass die Auswerteeinheit zum automatischen Erkennen von Signalen zumindest eines weiteren Befehlsübertragungsverfahrens ausgelegt ist und die Auswerteeinheit zum Steuern des Fahrzeuges bei Erkennen dieses weiteren Verfahrens zur automatischen Verwendung dieses weiteren Verfahrens ausgelegt ist. Damit wird es möglich, nur auf Abschnitten hoher Anforderungen an die Anzahl der Befehle, z.B. Abschnitte wo die Geschwindigkeit sehr genau und fein geregelt werden muss, das erfindungsgemäße Verfahren und auf allen anderen Abschnitten ein herkömmliches Verfahren anzuwenden, wodurch die Gesamtkosten für das Transportsystem zum Teil erheblich reduziert werden können.

[0012] Um die geforderten Geschwindigkeiten genau erreichen bzw. einhalten zu können, ist es von großem Vorteil die einzustellende Geschwindigkeit in einem Geschwindigkeitsregelkreis mit Geschwindigkeitsrückführung zu regeln.

Zur Aufrechterhaltung der Genauigkeit der Geschwindigkeitsregelung ist es von Vorteil die Geschwindigkeitsregelungseinheit im Betrieb von Zeit zu Zeit, beispielsweise immer an einer fixen Stelle der Transportstrecke, mittels einer Kalibriereinheit, z.B. einer definierten Messstrecke, selbsttätig zu kalibrieren.

[0013] Ganz besonders vorteilhaft findet das Verfahren Anwendung in einer Fertigungsstraße, beispielsweise in einer Karosseriefertigungsstraße, mit zumindest einem Transportsystem, wie einer Elektrohängebahn, auf der eine Vielzahl von ansteuerbaren Fahrzeugen bewegbar sind, wobei zumindest ein Fahrzeug mit diesem Verfahren angesteuert wird.

[0014] Die vorliegende Erfindung wird anhand der beispielhaften, nicht einschränkenden Figuren 1 und 2

beschrieben, die beide eine schematische Darstellung einer Elektrohängebahn mit erfindungsgemäßer Ansteuerung zeigen. Stellvertretend für ein beliebiges Transportsystem, wird die Erfindung am Beispiel einer Elektrohängebahn beschrieben, es ist jedoch selbstverständlich, dass die Erfindung auch auf andere Transportsysteme, wie etwa selbstfahrende Bodenfahrzeuge, Skids, etc., gleichermaßen anwendbar ist.

[0015] Auf einer Elektrohängebahn 1 werden gleichzeitig eine Vielzahl von Elektrohängebahnfahrzeugen $EFZ_1 - EFZ_n$ betrieben, die verschiedene Bauteile, oder beliebige andere Teile befördern. Die einzelnen Fahrzeuge $EFZ_1 - EFZ_n$ werden dabei einzeln oder in Gruppen angesteuert, indem Befehle von einer Steuereinheit C über ein Übertragungssystem, z.B. eine einfache Schleifschiene oder eine beliebige andere Leitung, ein Bussystem oder eine digitale Standardschnittstelle, wie RS 435, etc., an die Fahrzeuge $EFZ_1 - EFZ_n$ übertragen werden. Im Beispiel der Fig. 1 werden die Befehle über Schleifkontakte und zugeordneten Leitungen, die in Fig. 1 nur schematisch angedeutet sind, an die Fahrzeuge $EFZ_1 - EFZ_n$ übertragen.

[0016] Entlang einer Elektrohängebahn gibt es in der Regel voneinander getrennte Abschnitte A_1 bis A_n auf denen sich die Fahrzeuge $EFZ_1 - EFZ_n$ unterschiedlich, z.B. mit unterschiedlicher Geschwindigkeit, bewegen müssen. Beispielsweise müssen die Fahrzeuge $EFZ_1 - EFZ_n$ zwischen Fertigungsstationen rasch bewegt werden, um die Taktzeiten niedrig zu halten, wohingegen in Montageabschnitten die Fahrzeuge $EFZ_1 - EFZ_n$ mitunter sehr langsam bewegt werden müssen. Normalerweise liegt auf einem ganzen Abschnitt A für alle Fahrzeuge $EFZ_1 - EFZ_n$ der selbe Befehl, meist ein Geschwindigkeitsbefehl, an, den alle Fahrzeuge die sich auf diesem Abschnitts A befinden ausführen.

[0017] Um den Verkehr auf der ganzen Länge der Elektrohängebahn 1, also im Wesentlichen entlang einer bestimmten Anzahl aufeinanderfolgender Abschnitte A, zu regeln, ist eine zentrale Anlagensteuerung Z vorgesehen, die natürlich auch mehrere Elektrohängebahnen gleichzeitig steuern könnte.

[0018] Im folgenden wird nun die grundsätzliche Funktionsweise des erfindungsgemäßen Steuerverfahrens beschrieben:

Die zentrale Anlagensteuerung Z, falls vorhanden, weist die Steuereinheit C, die auch eigenständig agieren könnte, z.B. durch ein bestimmtes Triggersignal, eines Abschnittes A an, einen bestimmten Befehl auf diesen Abschnitt A anzulegen. Die Steuereinheit C steuert nun einen Frequenzgenerator FG an, der ein Signal einer bestimmten Frequenz erzeugt, das genau diesem Befehl entspricht und das auf die Steuerleitung S gelegt wird. Dazu wird die gewünschte Zuordnung Frequenz - Befehl vorab in den einzelnen Komponenten hinterlegt, z.B. in einem digitalen Speicher. Die Elektrohängebahnfahrzeuge $EFZ_1 - EFZ_n$ dieses Abschnittes greifen

dieses Signal an der Steuerleitung S ab, z.B. über einen Schleifkontakt, das in Folge in einer Auswerteeinheit E der Elektrohängebahnfahrzeuge $EFZ_1 - EFZ_n$ ausgewertet wird. Die Fahrzeuge $EFZ_1 - EFZ_n$ erkennen anhand der Frequenz um welchen Befehl es sich handelt und führen diesen eigenständig aus.

Erreicht ein Fahrzeug $EFZ_1 - EFZ_n$ einen anderen Abschnitt A, z.B. einen Kurvenbereich, eine Weiche, einen Montagebereich, etc., so wird der neue auf diesem Abschnitt anliegende Befehl erkannt und erforderlichenfalls umgesetzt, beispielsweise die Geschwindigkeit des Fahrzeuges geändert.

[0019] Das übertragene Signal mit stufenlos verstellbarer Frequenz kann in der Auswerteeinheit E der Elektrohängebahnfahrzeuge $EFZ_1 - EFZ_n$ beispielsweise digital ausgewertet werden, wobei die maximale übertragbare Anzahl an Befehlen (=Frequenzen) lediglich von der erreichbaren Auflösung der digitalen Auswertung abhängig sind. Gängige digitale Komponenten erreichen eine Auflösung von 13 Bit, was also $2^{13} = 8192$ Befehlen entspricht.

Soll also beispielsweise ein Geschwindigkeitsstellbereich von 1 - 6m/min erreicht werden, so wird mit 13 Bit Auflösung dieser Geschwindigkeitsstellbereich eine Geschwindigkeitsauflösung von $5/8192 = 0,00061$ m/min möglich, was praktisch einer stufenlosen Geschwindigkeitsverstellung entspricht. In realen, anspruchsvollen Elektrohängebahnen werden typischerweise Geschwindigkeitsauflösung von 0,001 m/min gefordert, was durch dieses System problemlos erreichbar ist. Insbesondere kann die maximale Geschwindigkeitsauflösung durch Verfeinerung der digitalen Auflösung praktisch beliebig feiner gemacht werden.

Selbstverständlich kann dasselbe Ergebnis auch mit entsprechenden analogen Schaltungen erreicht werden.

[0020] Die Anzahl der zu übertragenden Befehle kann darüber hinaus erhöht werden, indem z.B. die Halbwellen des Signals varianter Frequenz getrennt voneinander ausgewertet werden, wodurch man eine Verdoppelung der übertragbaren Befehlsanzahl erreichen kann, oder zusätzlich das Signal bezüglich der Phasenspannungen ausgewertet wird, wodurch man eine Verneunfachung der übertragbaren Befehlsanzahl erreichen kann, oder mehrere voneinander getrennte Frequenzbänder verwendet werden. Diese Möglichkeiten sind natürlich auch beliebig miteinander kombinierbar, mit dem Effekt, dass praktisch eine beliebige Anzahl von Befehlen erreichbar ist.

Wenn das vom Frequenzgenerator FG erzeugte Signal z.B. nicht gegen Masse, sondern gegen eine der Phasenspannungen der Versorgung geschaltet wird, entsteht ein Signal mit Netzfrequenz auf das das eigentliche, informationshaltige Signal unterschiedlicher Frequenz aufmoduliert wird. Die Auswerteeinheit E hat dann bei der Interpretation der Befehle natürlich auch zusätz-

lich die Phasenbeziehung des Signals zu berücksichtigen.

[0021] Weiters kann dieses neue Verfahren auch mit einem beliebigen anderen, bereits bekannten, Verfahren kombiniert werden. Diese große Anzahl von Befehlen, die mit der Erfindung erreichbar sind, wird in der Regel nur in bestimmten Abschnitten A der Elektrohängebahn, z.B. Montagestrecken, benötigt. Entlang Abschnitten A, auf denen nur ein eingeschränkter Satz von Befehlen benötigt wird, z.B. zwischen Fertigungsstationen, könnte auch ein einfacheres Verfahren verwendet werden, wobei die Auswerteeinheiten E dabei so ausgelegt werden, dass sie das momentan verwendete Verfahren automatisch erkennen und zwischen den momentan verwendeten Verfahren hin- und herschalten können.

[0022] Die Fig. 2 zeigt nun beispielhaft einen Teil einer Elektrohängebahn 1 mit einer sehr vorteilhaften Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Ansteuerung, wobei der Einfachheit halber nur ein Elektrohängebahnfahrzeug EFZ dargestellt ist, weitere Fahrzeuge sind strichliert angedeutet. Auf den Abschnitt A_n wird ein Steuersignal U_s einer bestimmten Frequenz gelegt. Das Steuersignal U_s wird dabei von einem Frequenzgenerator FG erzeugt, der das Signal bestimmter Frequenz auf eine der Phasenspannungen L1, L2 oder L3 aufmoduliert. Die Steuereinheit C_n ist dabei so ausgeführt, dass für jede Phase L1, L2 oder L3 entweder die nur die positive oder negative Halbwelle, Zweig mit der Diode, oder die Vollwelle verwendet werden kann, es wird also eine Verneunfachung der im Frequenzgenerator FG, bzw. der auflösbaren, Frequenzen möglich. Dieses erzeugte Steuersignal U_s wird auf die Steuerleitung S des Abschnittes A_n angelegt, die wie hier z.B. als Schleifschienensystem ausgelegt ist, aber auch beliebig anders ausgeführt sein kann. Ein Elektrohängebahnfahrzeug EFZ greift dieses Steuersignal U_s z.B. wie hier über einen Schleifkontakt von der Steuerleitung S ab. Dabei müssen natürlich alle drei Phasen L1, L2 oder L3 gleichzeitig abgegriffen und der Auswerteeinheit E zugeführt werden, da das Steuersignal U_s ja auf eine dieser Phasen L1, L2 oder L3 bezogen sein kann. Die Auswerteeinheit E besteht in diesem Beispiel aus einer Auswerteschaltung pro Phase L1, L2 oder L3 und einem Mikrocomputer μC , sowie weitere erforderliche hier jedoch nicht dargestellte Komponenten, wie z.B. ein digitaler Speicher, der die Ausgangssignale der einzelnen Auswerteschaltungen gemäß der obigen Beschreibung in entsprechende Steuersignale für einen Leistungsteil L, der wiederum einen Motor des Elektrohängebahnfahrzeug EFZ ansteuern kann, umwandelt. Der Mikrocomputer μC ermittelt insbesondere die Frequenz des anliegenden Signals und ordnet dieser Frequenz einen bestimmten Befehl zu. Dazu kann eine Zuordnungstabelle beispielsweise in einem digitalen Speicher abgelegt sein.

An einem weiteren Abschnitt A_{n-1} , an dem z.B. nicht so hohe Anforderungen bezüglich der Befehlsauflösung

gestellt werden, wird eine einfachere Ansteuerung in Form der Steuereinheit C_{n-1} verwendet, um die Kosten zu reduzieren. Das Elektrohängebahnfahrzeug EFZ ist dabei vorzugsweise in der Lage unterschiedliche Ansteuerungsmethoden selbstständig am anliegenden Steuerungssignal U_s zu erkennen. Beispielsweise könnte die Steuereinheit C_{n-1} Signale mit Netzfrequenz verwenden, die im Mikrocomputer μC automatisch richtig und passend zugeordnet werden.

[0023] In Abschnitten in denen die Geschwindigkeit ganz besonders genau eingehalten werden muss, z.B. in Montageabschnitten, könnten die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge auch in einem Geschwindigkeitsregelkreis geregelt werden. Dazu wird von einem Sensor G, der beispielsweise am Motor M angeordnet ist, die aktuelle Geschwindigkeit zurückgeliefert, die von einem Regler R verwendet wird, um auf eine vorgegebene Geschwindigkeit genau zu regeln bzw. um eine möglichst gleichbleibende Geschwindigkeit sicherzustellen.

Dazu kann auch eine Kalibrierstrecke vorgesehen sein, eventuell an einer geeigneten Stelle entlang der Fahrstrecke, auf der der Regler R bzw. der Sensor G automatisch kalibriert wird, um Abnützungen automatisch ausgleichen zu können.

[0024] Die sehr große Anzahl mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erreichbaren Befehlen ermöglicht noch eine weitere Anwendung, indem nun ein busähnliches System implementiert wird, das mit einer einzigen Steuerleitung, hier eine Steuerleitung S, auskommt. Damit lässt sich zumindest ein undirektionales Bussystem aufbauen.

Beispielsweise könnte ein Bussystem implementiert werden, dass bestimmte Befehle bzw. Befehlsgruppen als Adressbefehl, zur Auswahl eines Fahrzeuges oder einer Gruppe von Fahrzeugen, als Steuerbefehl, z.B. zur Änderung der Fahrtgeschwindigkeit, oder als Datenbefehl, zur Übertragung bestimmter Daten an ein Fahrzeug oder eine Gruppe von Fahrzeugen, verwendet. Die Umsetzung eines solchen Bussystems obliegt dabei einem entsprechenden Fachmann und ist hinlänglich bekannt.

Die Trennung zwischen Adressbefehl, Steuerbefehl oder Datenbefehl könnte natürlich genauso gut durch den Bezug auf die einzelnen Phasen L1, L2 oder L3, bzw. durch Verwendung der positiven oder negativen Halbwelle erreicht werden. Ein entsprechender Fachmann hat dabei bei der Auslegung alle Freiheiten.

[0025] Ein solches Bussystem könnte dann z.B. beispielhaft, jedoch nicht einschränkend folgendermaßen funktionieren:

Es wird ein Adressbefehl, z.B. ein Signal bestimmter Frequenz und Phasenbezug, auf die Steuerleitung gelegt, womit ein bestimmtes Fahrzeug ausgewählt wird und damit diesem Fahrzeug angedeutet wird, dass nun ein Steuerbefehl oder Datenbefehl für dieses Fahrzeug folgt. Im Anschluss wird also ein Steuerbefehl, also wiederum ein Signal ei-

ner bestimmter anderen Frequenz oder Phasenbezug, übertragen mit dem dem Fahrzeug mitgeteilt wird, dass es seine Geschwindigkeit zu verringern hat. Die neue Geschwindigkeit kann nun durch einen dritten Befehl, einem Datenbefehl, übertragen werden. Die Kommunikation kann dabei natürlich beliebig, insbesondere zeitlich optimiert, ausgeführt werden. Danach kann dem Fahrzeug durch einen weiteren Befehl, z.B. wiederum dem gleichen Adressbefehl, mitgeteilt werden, dass die Kommunikation nun beendet ist

[0026] Weiters kann damit natürlich äquivalent auch ein bidirektionales Bussystem implementiert werden. Dazu müsste lediglich zumindest eine weitere Steuerleitung S zur Kommunikation vom Fahrzeug zur jeweiligen Steuereinheit C, bzw. Anlagensteuerung Z vorgeesehen werden, oder ein Kommunikationsprotokoll umgesetzt werden, dass mit einer Steuerleitung S auskommt.

[0027] Obwohl in den obigen Ausführungen immer nur von Geschwindigkeitsstellbefehlen gesprochen wird, ist es selbstverständlich, dass mit dem erfindungsgemäßen Ansteuerverfahren gleichermaßen natürlich auch jede beliebige andere Funktion des Fahrzeuges, z.B. das Heben und Senken einer Bauteilaufnahme, die Abfrage eines beliebigen Sensors, Durchführen eines Selbsttest oder eine Kalibrierung, etc., gesteuert werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Befehlen von einer Steuereinheit eines Transportsystems an zumindest ein Fahrzeug bzw. zumindest eine Fahrzeuggruppe des Transportsystems und/oder umgekehrt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu jedem Befehl der übertragen werden soll, ein Signal mit einer eindeutig bestimmten Frequenz erzeugt wird, dass dieses Signal an das Fahrzeug übertragen wird und dass im Fahrzeug das übertragene Signal anhand dieser eindeutigen Frequenz als dieser Befehl erkannt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbandes, beispielsweise 100 bis 600Hz, im Wesentlichen stufenlos verstellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbandes, beispielsweise 100 bis 600Hz, in vorgegebenen Quantisierungsstufen, beispielsweise eine 13 Bit-Auflösung, verstellt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die positive und die

negative Halbwelle des Signals getrennt voneinander ausgewertet werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befehlssignal gegen eine der Phasespannungen geschaltet wird und dass so modulierte Signal übertragen und ausgewertet wird. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signale zumindest teilweise als Geschwindigkeitsstellbefehle interpretiert werden. 10
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzustellende Geschwindigkeit in einem Geschwindigkeitsregelkreis mit Geschwindigkeitsrückführung geregelt wird. 15
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signale als Befehle, beispielsweise als Adressbefehl, Steuerbefehl oder Datenbefehl, eines Kommunikationsprotokolls interpretiert werden. 20
9. Vorrichtung zum Übertragen von Befehlen einer Steuereinheit eines Transportsystems zur Beförderung von beliebigen Gegenständen entlang einer Transportstrecke an zumindest ein Fahrzeug bzw. zumindest eine Fahrzeuggruppe des Transportsystems und/oder umgekehrt über ein Übertragungssystem, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuereinheit ein Frequenzgenerator zum Erzeugen von Signalen unterschiedlicher Frequenzen vorgesehen ist, dass das Übertragungssystem zum Übertragen der so erzeugten Signale unterschiedlicher Frequenzen ausgelegt ist, dass im Fahrzeug eine Auswerteeinheit vorgesehen ist, mittels der diese Signale eindeutig zu vorgegebenen Befehlen, beispielsweise Geschwindigkeitsbefehle, zuordenbar sind und dass das die Funktionen des Fahrzeuges, beispielsweise verschiedene Geschwindigkeiten, Heben und Senken von Bauteilaufnahmen, etc., zumindest teilweise anhand dieser Befehle von der Auswerteeinheit steuerbar sind. 25
30
35
40
45
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungssystem als Schleifschienensystem ausgeführt ist. 50
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Frequenzgenerator analog oder digital ansteuerbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Frequenzgenerator zum Erzeugen von Signalen mit Frequenzen eines vorgegebenen Frequenzbandes, beispielsweise

100 bis 600Hz, ausgelegt ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Frequenzgenerator die Frequenzen im Wesentlichen stufenlos erzeugbar sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Frequenzgenerator die Frequenzen in vorgegebenen Quantisierungsstufen, beispielsweise einer 13 Bit-Auflösung, erzeugbar sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit zum automatischen Erkennen von Signalen zumindest eines weiteren Befehlsübertragungsverfahrens ausgelegt ist und dass die Auswerteeinheit zum Steuern des Fahrzeuges bei Erkennen dieses weiteren Verfahrens zur automatischen Verwendung dieses weiteren Verfahrens ausgelegt ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit mit einer Geschwindigkeitsregelungseinheit mit Geschwindigkeitsrückführung von einem Geschwindigkeitssensor ausgestattet ist und dass die Geschwindigkeit des Fahrzeuges mittels dieser Geschwindigkeitsregelungseinheit regelbar ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeitsregelungseinheit im Betrieb mittels einer Kalibriereinheit, z.B. einer definierten Messstrecke, selbsttätig kalibrierbar ist.
18. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 in einer Fertigungsstraße, beispielsweise in einer Karosseriefertigungsstraße, mit zumindest einem Transportsystem auf der eine Vielzahl von ansteuerbaren Fahrzeugen bewegbar sind, wobei zumindest ein Fahrzeug bzw. zumindest eine Fahrzeuggruppe mit diesem Verfahren angesteuert wird.
19. Anwendung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Elektrohängbahn angesteuert wird.

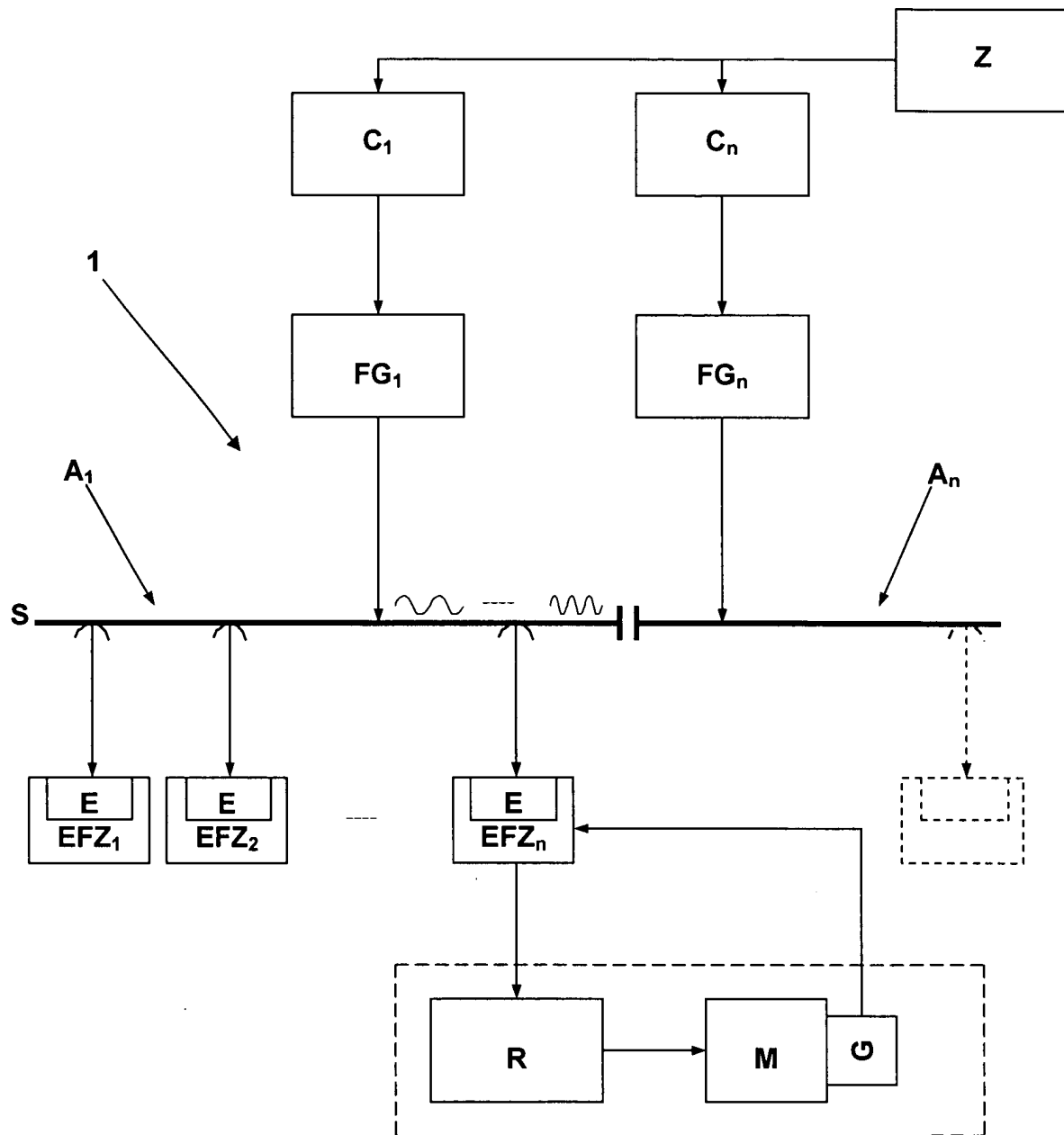


Fig. 1

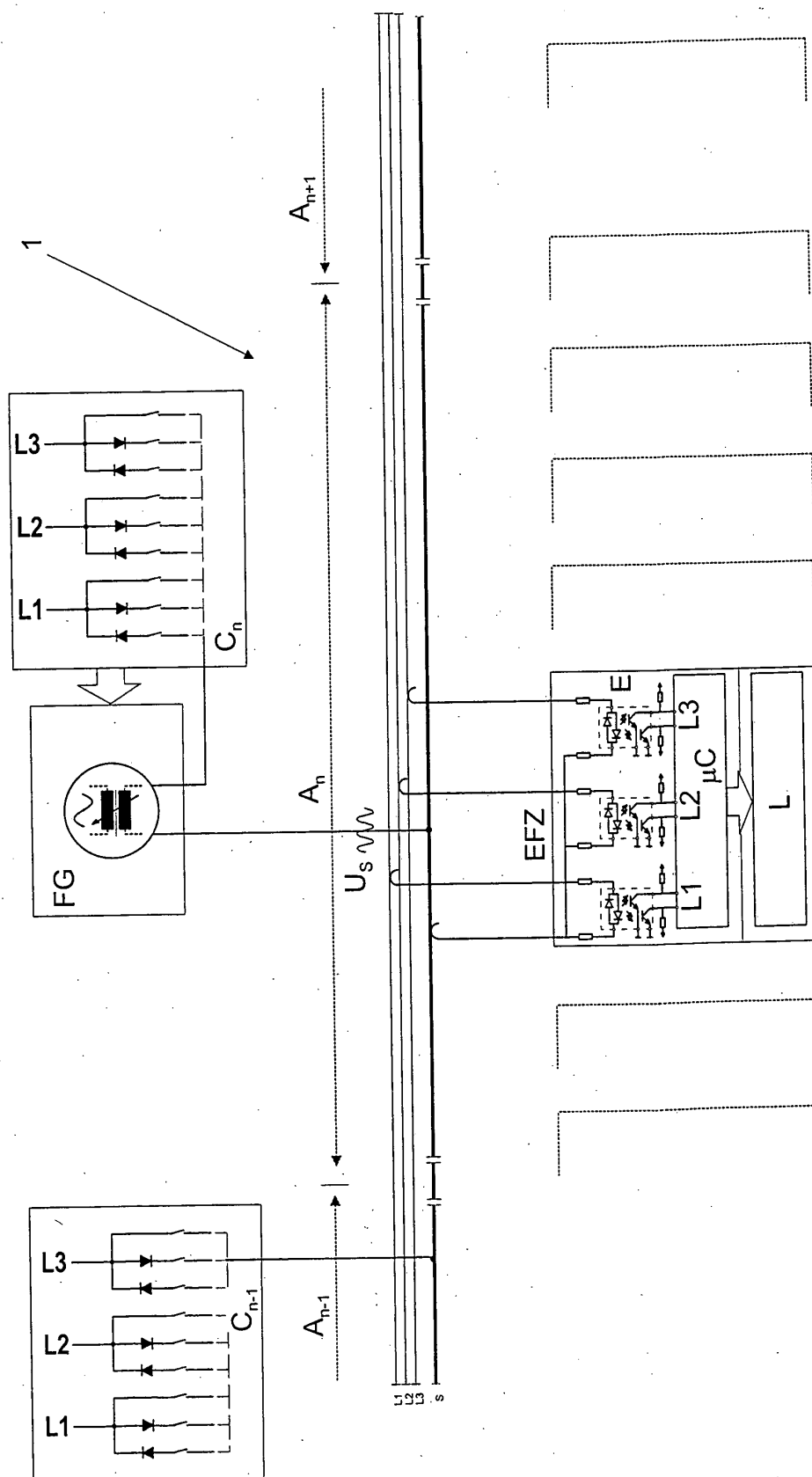


Fig. 2