

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 694 260 A5**

⑤ Int. Cl.⁷: **G 01 B 017/00**
G 08 C 019/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**



⑳ Gesuchsnummer: 00951/99

㉒ Anmeldungsdatum: 21.05.1999

㉓ Priorität: 06.06.1998 DE 198 25 378.8

㉔ Patent erteilt: 15.10.2004

㉕ Patentschrift veröffentlicht: 15.10.2004

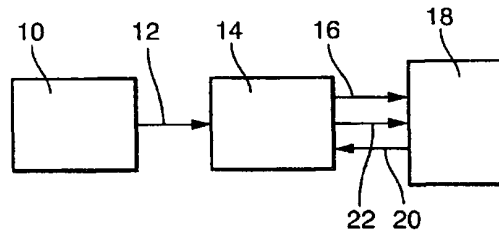
㉗ Inhaber:
Robert Bosch GmbH, Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart (DE)

㉘ Erfinder:
Thomas Kalker, Am Hirtenberg 15
64732 Bad König (DE)
Meister Werner, Pestalozzistrasse 4
64385 Reichelsheim (DE)

㉙ Vertreter:
Scintilla AG, Direktion, Postfach 632
4501 Solothurn (CH)

⑤④ **Vorrichtung zur Übertragung einer Position.**

⑤⑦ Es wird eine Vorrichtung zur Übertragung einer Position vorgeschlagen. Sie weist einen Absolutwertgeber (10) auf, dessen Absolutposition (12) einer Inkrementalgebernachbildung (14) zugeführt ist, die die Absolutposition (12) in ein Inkrementalsignal (16) umsetzt, das eine Steuerung (18) verarbeitet. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass mit dem Auftreten eines Startsignals (20) das Inkrementalsignal (16) so lange im Sinne einer Übertragung der Absolutposition (12) verarbeitet wird, bis ein Fertigsignal (22) das Ende der Übertragung der Absolutposition (12) anzeigt, oder eine vorgegebene Zeitdauer – beginnend mit dem Auftreten des Startsignals (20) – verstrichen ist.



Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Übertragung einer Position. Bei Servoantrieben ist es Stand der Technik, die an der Motorwelle von einem Absolutwertgeber erfasste Position an eine Steuerung weiterzureichen. In den Servoantrieben wird hierzu eine so genannte Encoder-Simulation vorgesehen, die das Signal des Absolutwertgebers in Inkrementalgebersignale umsetzt. Die Steuerung wertet die inkrementellen Gebersignale aus und bildet hieraus einen Positionswert. Hierbei werden insbesondere Änderungen des Absolutwertgebersignals in eine Impulsfolge entsprechender Dauer umgesetzt. Um jedoch nach der Aktivierung des Antriebs dessen Startposition zu ermitteln, ist üblicherweise eine Referenzpunktfahrt vorgesehen. Bei Erreichen der bekannten Position des Referenzpunkts erfährt die Steuerung einen Referenzimpuls, sodass mit Auftreten dieses Referenzimpulses der Antrieb die vorbekannte Position einnimmt, die in der Steuerung hinterlegt wird. Eine Referenzpunktfahrt zur Bestimmung der aktuellen Startposition ist jedoch zeitaufwändig.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Übertragung einer Position weist einen Absolutwertgeber auf, dessen Absolutsignal einer Inkrementalgeberrnachbildung zugeführt ist. Diese setzt das Absolutsignal in ein Inkrementalsignal um, das in einer Steuerung verarbeitet wird. Mit dem Auftreten eines Startsignals wird das Inkrementalsignal so lange im Sinne einer Übertragung der Absolutposition verarbeitet, bis ein Fertigsignal das Ende der Übertragung der Absolutposition anzeigt oder eine vorgegebene Zeitdauer – beginnend mit dem Auftreten des Startsignals – verstrichen ist. Durch die gezielte Vorgabe von Start- und Fertigsignal kann auf eine Referenzpunktfahrt zur Bestimmung der Startposition, beispielsweise eines Antriebs, verzichtet werden. Die beschriebene Erfindung ermöglicht die Übertragung der Absolutposition von einem oder mehreren Absolutwertgebern in eine übergeordnete Steuerung. Auf die schon bestehende standardisierte Schnittstellenverbindung zwischen Inkrementalgeberrnachbildung und Steuerung kann zurückgegriffen werden. Die noch notwendigen Steuersignale «Startsignal, Fertigsignal» lassen sich in einer speicherprogrammierbaren Steuerung sehr einfach programmieren und auswerten.

Abhängig von der Frequenz des Inkrementalsignals lässt sich vereinfachend eine Zeitdauer vorgeben, innerhalb derer erwartet werden kann, dass die Übertragung der Absolutposition abgeschlossen ist. Auf eine Erzeugung des Fertigsignals kann verzichtet werden.

In einer zweckmässigen Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Inkrementalgeberrnachbildung einen Regler enthält, dessen Reglerausgangssignal einem Oszillator zugeführt ist, dessen Ausgangssignal das Inkrementalsignal ist. Dieses wird einem Zähler zugeführt, der ein Zählersignal abgibt. Dem Regler ist

die Differenz von Absolutposition und Zählersignal als Eingangsgrösse zugeführt. Das Fertigsignal wird dann an die Steuerung abgegeben, wenn die Differenz zwischen Absolutposition und Zählersignal zu Null wird. Mit dem Startsignal wird die Absolutposition auf den Regler gegeben. Wegen der auftretenden Soll-Ist-Differenz am Reglereingang veranlasst die Reglerausgangsspannung den Oszillator zur Abgabe eines pulsierenden Inkrementalsignals. Dieses wird sowohl an die Steuerung als auch an den Zähler der Inkrementalgeberrnachbildung weitergeleitet. Dieser Zähler, der mit dem Empfang des Startsignals in einen definierten Anfangszustand gebracht wurde, wird entsprechend dem Inkrementalsignal hochgezählt. Wenn Absolutposition und Zählersignal übereinstimmen, ist die Absolutposition auch in eine entsprechende Anzahl von Impulsen des Inkrementalsignals umgesetzt. Dadurch hat sowohl der Zähler der Inkrementalgeberrnachbildung als auch der der Steuerung die Startposition übernommen.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen die Fig. 1, 2 und 4 jeweils ein Blockschaltbild, die Fig. 3a bis 3d zugehörige Signalverläufe einer erfindungsgemässen Vorrichtung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Ein Absolutwertgeber 10 gibt eine Absolutposition 12 an eine Inkrementalgeberrnachbildung 14 ab. Diese erzeugt ein Inkrementalsignal 16 und ein Fertigsignal 22, die eine Steuerung 18 verarbeitet. Die Steuerung 18 gibt ein Startsignal 20 an die Inkrementalgeberrnachbildung 14 ab.

Die Differenz von der Absolutposition 12 und einem Zählersignal 30 eines Zählers 28 ist als Eingangsgrösse einem Regler 24 zugeführt. Der Regler 24 gibt das Fertigsignal 22 und ein Reglerausgangssignal 23 ab. Das Reglerausgangssignal 23 ist einem Oszillator 26 zugeführt, der das Inkrementalsignal 16, das auch dem Zähler 28 als Eingangsgrösse dient, erzeugt. Das Startsignal 20 wird von dem Oszillator 26 und dem Zähler 28 als Eingangsgrösse benötigt.

Gemäss Fig. 4 sind eine erste und eine zweite Inkrementalgeberrnachbildung 14a, 14b vorgesehen, denen jeweils eine erste und eine zweite Absolutposition 12a, 12b zugeführt wird und die jeweils ein erstes und zweites Inkrementalsignal 16a, 16b an die Steuerung 18 abgeben. Die Steuerung 18 stellt für die Inkrementalgeberrnachbildungen 14a, 14b jeweils das Startsignal 20 zur Verfügung. Der ersten Inkrementalgeberrnachbildung 14a ist ein erster Schalter 32a, der zweiten Inkrementalgeberrnachbildung 14b ein zweiter Schalter 32b zugeordnet. Die Schalter 32a, 32b sind in Reihe geschaltet. Das Ausgangssignal des zweiten Schalters 32b stellt das Fertigsignal 22 dar, das wiederum der Steuerung 18 als Eingangsgrösse dient.

Als Absolutwertgeber 10 kommen beispielsweise Resolver oder optische Geber zum Einsatz. So genannte Multiturn-Absolutwertgeber erlauben eine Auf-

lösung auf mehrere Umdrehungen. Die Inkrementalgeberrnachbildung 14 des Absolutwertgebers 10 setzt die Absolutposition 12 in bekannter Weise in ein Inkrementalsignal 16 um. Die Inkrementalgeberrnachbildung 14 ist beispielsweise wie in Fig. 2 gezeigt aufgebaut.

Nachfolgend wird die Bestimmung des Startwerts der Absolut-Position 12 beschrieben. Der Absolutwertgeber 10 erfasst beispielsweise die Absolutposition 12 eines Antriebs. Die Anordnung befindet sich noch ausser Betrieb. Die Steuerung 18 erkennt und interpretiert ein Bediensignal in der Weise, dass ein Start der Vorrichtung gewünscht wird. Zum ersten Zeitpunkt t_0 wechselt der logische Zustand des Startsignals 20 von Null auf logisch Eins. In der Steuerung 18 wird ein Rücksetzen des entsprechenden Positionszählers veranlasst. Zum ersten Zeitpunkt t_0 wird der Zähler 28 zurückgesetzt und der Oszillator 26 gestartet. Das Zählersignal 30 weist zum ersten Zeitpunkt t_0 den Wert Null auf. Der Absolutwertgeber 10 gibt entsprechend der Anfangsposition des Antriebs eine Absolutposition 12 ab, die vom Wert Null verschieden ist. Auf Grund der Abweichung von Absolutposition 12 und Zählersignal 30 steuert der Regler 24 den Oszillator 26 in der Weise an, dass er eine Impulsfolge des Inkrementalsignals 16 abgibt. Bekanntermassen wird der Oszillator 26 zwei phasenverschobene Impulse ausgeben, wobei die Phasenverschiebung zum Zwecke der Drehrichtungserkennung des Antriebs ausgewertet wird. Für die Erfindung ist dies jedoch nicht von Bedeutung. Das Inkrementalsignal 16 veranlasst sowohl den Zähler 28 der Inkrementalgeberrnachbildung 14 als auch den Positionszähler der Steuerung 18 zum Hochzählen. Das Zählersignal 30 nimmt gemäss Fig. 3c linear zu. Solange noch eine Abweichung von Absolutposition 12 und Zählersignal 30 vorhanden ist, wird der Regler 24 den Oszillator 26 zur Abgabe einer Impulsfolge veranlassen. Zum zweiten Zeitpunkt t_1 jedoch ist die Differenz von Absolutposition 12 und Zählersignal 30 zu Null geworden. Der Regler 22 erkennt die Übereinstimmung der beiden Signale und gibt ein Fertigsignal 22 an die Steuerung 18 ab. Der Zählerstand des Positionszählers der Steuerung 18 ist nun ein Mass für die Absolutposition 12, die auch mit dem Zählersignal 30 des Zählers 28 übereinstimmt. Somit ist die Anfangsposition des Absolutwertgebers 10 sowohl in der Inkrementalgeberrnachbildung 14 als auch in der Steuerung 18 vorhanden. Die Phasenlage der beiden Inkrementalsignale bestimmt, ob der Zähler 28 aufwärts oder abwärts gezählt wird.

Eine Übertragung der Anfangsposition ist auch dann möglich, wenn sich der Antrieb relativ langsam bewegt.

Gemäss dem Ausführungsbeispiel von Fig. 4 schliesst die jeweilige Inkrementalgeberrnachbildung 14a, 14b den zugeordneten Schalter 32a, 32b dann, wenn Absolutposition 12a, 12b und das jeweilige Zählersignal 30 übereinstimmen. Sind alle Schalter 32a, 32b geschlossen, so erkennt die Steuerung 18 das Ende der Absolutpositionsübertragung und bildet beispielsweise ein Bereitschaftssignal für den weiteren Betrieb. Das Startsignal 20 könnte auch dazu verwendet werden, die Absolutposition 12 beispiels-

weise über das Schliessen eines Schalters der Inkrementalgeberrnachbildung 14 zuzuführen.

In einem alternativen Ausführungsbeispiel ändert das Fertigsignal 22 nach einer vorgegebenen Zeitdauer seinen Signalzustand. Die Zeitdauer ist hierbei so gewählt, dass innerhalb dieser Zeitdauer – beginnend mit dem Auftreten des Startsignals 20 – mit einer vollständigen Übertragung der Absolutposition gerechnet werden kann. Eine entsprechende Timer-Funktion ist in der Steuerung 18 implementiert, sodass die Leitung zur Übertragung des Fertigsignals 22 zwischen Inkrementalgeberrnachbildung 14 und Steuerung 18 entfallen könnte.

Die Vorrichtung findet bevorzugte Verwendung bei der Positionsübertragung von Antrieben. Sie ist jedoch hierauf nicht eingeschränkt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Übertragen einer Position mit einem eine Absolutposition (12) erfassenden Absolutwertgeber, mit einer Inkrementalgeberrnachbildung (14), die in Abhängigkeit von der Absolutposition (12) ein Inkrementalsignal (16) zur Positionsübertragung an eine Steuerung (18) abgibt, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Auftreten eines Startsignals (20) das Inkrementalsignal (16) so lange im Sinne einer Übertragung des Absolutwerts (12) verarbeitet wird, bis ein Fertigsignal (22) das Ende der Übertragung der Absolutposition anzeigt oder eine vorgegebene Zeitdauer – beginnend mit dem Auftreten des Startsignals (20) – verstrichen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Inkrementalgeberrnachbildung (14) einen Regler (24) enthält, dessen Reglerausgangssignal (23) einem Oszillator (26) zugeführt ist, dessen Ausgangssignal das Inkrementalsignal (16) ist, das einem Zähler (28) zugeführt ist, der ein Zählersignal (30) abgibt, wobei dem Regler (24) die Differenz von Absolutposition (12) und Zählersignal (30) als Eingangsgrösse dient.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da durch gekennzeichnet, dass das Fertigsignal (22) dann an die Steuerung (18) abgegeben wird, wenn die Differenz von Absolutposition (12) und Zählersignal (30) zu Null wird.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da durch gekennzeichnet, dass der Zähler (30) mit Auftreten des Startsignals (20) auf einen vordefinierten Anfangswert gesetzt wird.

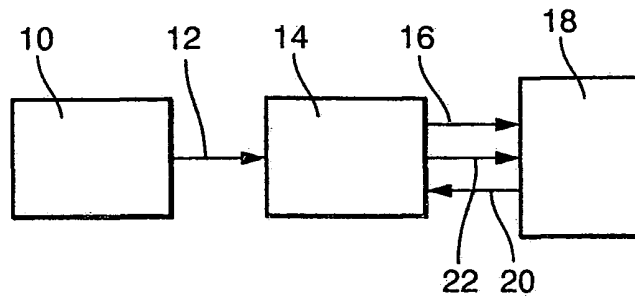


Fig. 1

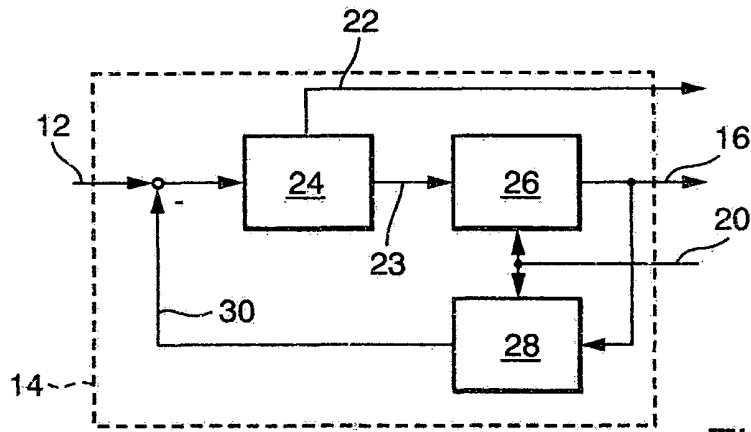


Fig. 2

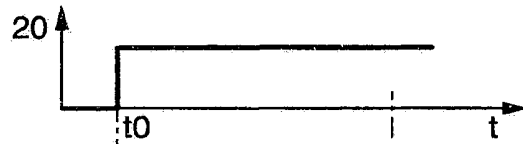


Fig. 3a

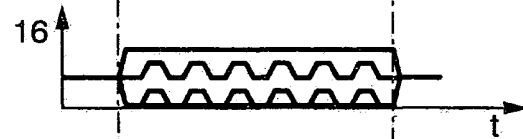


Fig. 3b

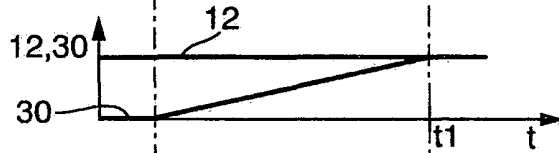


Fig. 3c

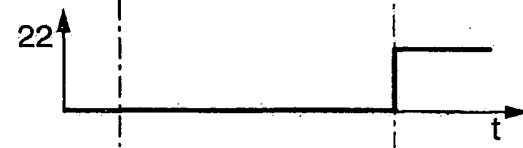


Fig. 3d

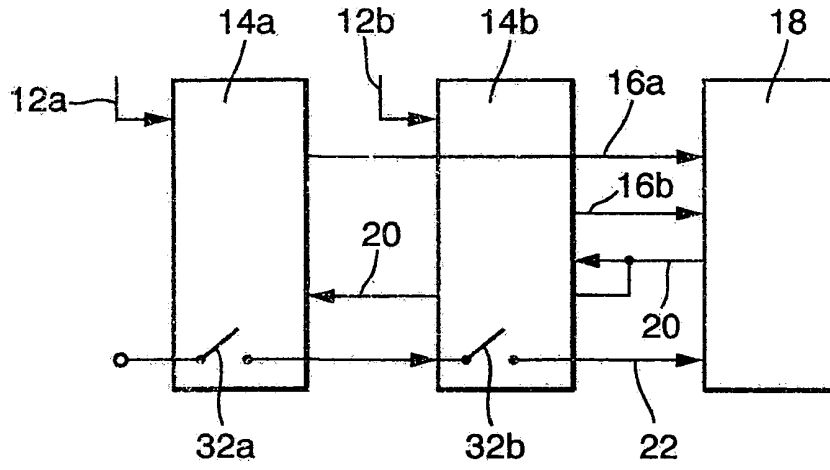


Fig. 4