

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 85730076.8

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **B 61 L 27/00**, B 65 G 47/50

22 Anmeldetag: 05.06.85

30 Priorität: 05.06.84 US 617348

71 Anmelder: **TransLogic Corporation, 10825 East 47th Avenue, Denver Colorado 80239 (US)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.12.85  
Patentblatt 85/50

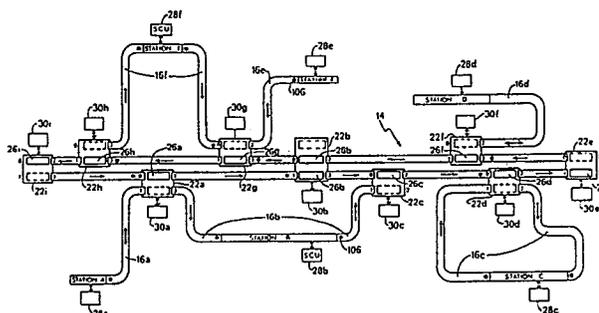
72 Erfinder: **Tyler, Tommy N., 1110 Par Road, Broomfield, Colorado 80020 (US)**  
Erfinder: **Harvey, John W., 12595 East Cornell Circle, Aurora, Colorado 80014 (US)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB IT LI**

74 Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al, Postfach 22 01 76, D-8000 München 22 (DE)**

54 **Förderanlage mit bewegungsgesteuerten Förderwagen.**

57 Um in einer Förderanlage die Bewegung von Förderwagen von Sendestationen entlang von Förderspuren (14, 16a-f) über Weicheneinrichtungen (22a-i) zu Empfangsstationen zuverlässig zu steuern, wird beim Absenden eines Förderwagens eine ihm zugeordnete Kennungsnummer und die Zieladresse der betreffenden Empfangsstation an eine Zentralsteuereinheit übertragen; beim Eintritt eines Förderwagens in den Bereich einer der Weicheneinrichtungen (22a-i) wird mittels einer ihr zugeordneten und mit der Zentralsteuereinheit verbundenen Weichensteuereinheit (30a-i) die Kennungsnummer empfangen, und die Weicheneinrichtung (22a-i) wird mittels der empfangenen Kennungsnummer und der Zieladresse zur Weiterleitung des Förderwagens durch die betreffende Weicheneinrichtung (22a-i) in Richtung zur Empfangsstation gesteuert.



**EP 0 164 302 A2**

TransLogic Corporation  
Denver, Colorado/USA

0164302  
Unser Zeichen  
VPA 84 P 8547 E

5 Förderanlage mit bewegungsgesteuerten Förderwagen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der  
Bewegung spurgebundener Förderwagen in einer Förderanlage  
von Sendestationen entlang von Förderspuren über  
10 Weicheneinrichtungen zu Empfangsstationen.

In relativ großen Bürogebäuden oder Krankenhäusern stellt  
sich die Aufgabe, verschiedenartiges Fördergut mit möglichst  
hoher Effizienz von einer Stelle zu einer anderen Stelle zu  
15 befördern. Hierzu dienen in bekannter Weise Förderanlagen,  
bei denen der Transport in spurgebundenen Förderwagen  
erfolgt. Die Förderwagen weisen Förderbehälter zur Aufnahme  
des Fördergutes auf, welches mit Hilfe der Förderwagen von  
einer neben einem Abschnitt der Förderspurs angeordneten  
20 Station (Sendestation) zu einer neben einem anderen  
Abschnitt der Förderspurs gelegenen anderen Station  
(Empfangsstation) befördert wird.

Es sind Förderanlagen bekannt, bei denen die Bewegung von  
25 Förderwagen entlang einer Hauptförderspurs gesteuert wird,  
von der Nebenförderspurs zu einzelnen Stationen abzweigen.  
Dabei wird jedem der Förderwagen jeweils eine Zieladresse  
zugeordnet, die bei Bewegung des jeweiligen Förderwagens  
entlang der Hauptförderspurs an den Abzweigpunkten der ein-  
30 zelnigen Nebenförderspurs von der Hauptförderspurs abgefragt  
wird, um so festzustellen, ob der Förderwagen die adres-  
sierte Zielstation erreicht hat.

Es ist weiterhin eine rechnergesteuerte Förderanlage bekannt,  
35 bei der ein zentraler Hauptprozessor in Verbindung mit jedem  
einer Anzahl von Förderwagen mit Förderbehältern in Verbin-  
dung steht. Die Förderwagen enthalten ihrerseits jeweils

einen Mikroprozessor, der mit dem Hauptprozessor in einem Datenaustausch steht und die Speicherung einer dem zugeordneten Förderwagen zugewiesenen Zieladresse ermöglicht; auf diese Weise ermöglicht es die bekannte  
5 Förderanlage, ertüchtigt, den Transport des Fördergutes zu seiner Zieladresse zu steuern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das eine zuverlässige Steuerung der Bewegungen  
10 einer Vielzahl von Förderwagen in einer Förderanlage ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß beim Absenden eines Förderwagens von einer Sendestation zu einer  
15 Empfangsstation eine der Empfangsstation zugeordnete Zieladresse zusammen mit einer dem Förderwagen zugeordneten Kennungsnummer von einer der Sendestation zugeordneten Sende-/Empfangssteuereinheit an eine Zentralsteuereinheit übertragen wird, daß bei jedem Eintritt eines entlang einer  
20 Förderspur fahrenden Förderwagens in einen Bereich einer Weicheneinrichtung der jeweilige Förderwagen durch Empfang eines von ihm ausgesandten und seiner Kennungsnummer entsprechenden Kennungssignals in einer die jeweilige Weicheneinrichtung steuernden und mit der Zentralsteuer-  
25 einheit in Verbindung stehenden Weichensteuereinheit identifiziert wird und daß die Weicheneinrichtung von der zugeordneten Weichensteuereinheit in Abhängigkeit von der dem empfangenen Kennungssignal entsprechenden Kennungsnummer und der zugeordneten Zieladresse zur Weiterleitung des in  
30 die Weicheneinrichtung einfahrenden Förderwagens in Richtung zu der Empfangsstation gesteuert wird.

Eine weitere Aufgabe besteht darin, eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Förderanlage anzugeben, die sich  
35 durch einen verhältnismäßig geringen Steuermittelaufwand auszeichnet.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht bei einer Förderanlage mit spurgebundenen Förderwagen, deren Bewegung von Sendestationen entlang von Förderspuren über Weicheneinrichtungen zu Empfangsstationen steuerbar ist, darin, daß jede

5 Sendestation jeweils über eine ihr zugeordnete Sende-/Empfangssteuereinheit zur Übertragung einer der Empfangsstation für einen abzusendenden Förderwagen zugeordneten Zieladresse mit einer Zentralsteuereinheit in Verbindung steht, daß jeder Weicheneinrichtung jeweils eine sie

10 steuernde Weichensteuereinheit zugeordnet ist, daß jeder Förderwagen einen Kennungssignalgeber zur Abgabe eines Kennungssignals enthält, daß im Bereich jeder Weicheneinrichtung Empfangselemente zum Empfang des Kennungssignals eines sich in dem jeweiligen Bereich befindlichen Förder-

15 wagens angeordnet sind, daß die Empfangselemente mit der jeweiligen Weichensteuereinheit verbunden sind und daß jede Weichensteuereinheit zur Steuerung der Bewegung der Förderwagen an der Zentralsteuereinheit angeschlossen ist.

20 Zur Erläuterung der Erfindung werden in der folgenden Beschreibung ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Förderanlage in Zusammenhang mit den zugehörigen Zeichnungen erörtert. Dabei zeigen im einzelnen

Fig. 1 ein Funktionsdiagramm eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Förderanlage,

25 Fig. 2 das Datenformat einer Sendeinformation von der Zentralsteuereinheit zu den Weichensteuereinheiten,

Fig. 3 eine Ausgangstabelle für eine Weichensteuereinheit,

30 Fig. 4 ein Datenformat für ein Antwortsignal von einer Weichensteuereinheit zu der Zentralsteuereinheit,

Fig. 5 ein Schaltbild eines Kennungssignalgebers in einem Förderwagen,

Fig. 6 ein Schaltbild einer Empfangseinrichtung einer

35 Weichensteuereinheit,

Fig. 7 ein Schaltbild einer Antriebsteuereinrichtung eines Förderwagens,  
Fig. 8 eine Detektor- und Steuereinrichtung einer Weichensteuereinheit,  
5 Fig. 9 den schematischen Aufbau einer Weicheneinrichtung,  
Fig. 10 einen schematischen Aufbau der erfindungsgemäßen Förderanlage mit neun Weicheneinrichtungen und sechs Stationen,  
Fig. 11 eine Förderwegtabelle, wie sie in einem Speicher der Zentralsteuereinheit der erfindungsgemäßen Förderanlage ent-  
10 sprechend Fig. 10 gespeichert ist, und  
Fig. 12A bis 12D Flußdiagramme von Steuer- und Überwachungsfunktionen der erfindungsgemäßen Förderanlage.

Fig. 1 zeigt das Funktionsdiagramm der erfindungsgemäßen  
15 Förderanlage, bei der Fördergut in Förderwagen 10 über Förderspuren 12 zwischen Sende- und Empfangsstationen transportiert wird. Jeder der Förderwagen 10 weist einen eigenen Kennungssignalgeber auf, der ein Kennungssignal abgibt, das sich von denen der anderen Wagen 10 unter-  
20 scheidet. Die Förderspuren 12 umfassen eine Hauptförderspür 14, die einen Hauptabschnitt oder eine Schleife bildet, entlang derer die Förderwagen 10 zu Nebenförderspuren 16 bewegt werden, die von der Hauptförderspür 15 abzweigen. Sowohl die Hauptförderspür 14 als auch die Nebenförderspuren  
25 16 enthalten jeweils Detektorschienen 18 und Stromzuführungsschienen 20. Jeder einzelne Förderwagen 10 enthält einen Motor, dem über die Stromzuführungsschienen 20 eine Versorgungsspannung zum Antrieb des Förderwagens 10 entlang der Förderspuren 12 zugeführt wird. Die Detektorschienen 18  
30 dienen zu Erfassung des von dem jeweiligen Kennungsgeber der Förderwagen 10 abgegebenen Kennungssignals oder zur Erfassung der Anwesenheit eines Förderwagens 10 auf der jeweiligen Förderspür 12. Hierzu können die Detektorschienen 18 an vorgegebenen Stellen entlang der Förderspuren 12  
35 angeordnet sein, so daß mit ihrer Hilfe eine ungefähre Positionsbestimmung der Förderwagen 10 auf den Förderspuren 12 möglich ist.

Die erfindungsgemäße Förderanlage enthält weiterhin eine Anzahl von Weicheneinrichtungen 22, die an vorgegebenen Stellen entlang der Förderspuren 12 angeordnet sind. Die Weicheneinrichtungen 22 stellen in der Regel Schalteinrichtungen für die Förderwagen 10 zwischen der Hauptförderspurspur 14 und den Nebenförderspuren 16 dar. Die Weicheneinrichtungen 22 können jedoch auch zur Richtungsänderung der Bewegung der Förderwagen 10 entlang der Hauptförderspurspur 14 dienen. Jede Weicheneinrichtung 22 enthält Steuerschienen 24 und einen verfahrbaren Spurabschnitt 26.

Die Steuerschienen 24 der Weicheneinrichtungen 22 enthalten ebenso, wie die Detektorschienen 18, Schienenabschnitte zum Erfassen der Kennungssignale der einzelnen Förderwagen 10 und Schienenabschnitte zum Erfassen der Anwesenheit der Förderwagen 10. Zusätzlich umfassen die Steuerschienen 24 weitere Schienenabschnitte zum Anhalten der Förderwagen 10.

Der verfahrbare Spurabschnitt 26 ist relativ zu der Hauptförderspurspur 14 und den Nebenförderspuren 16 zwischen zwei Stellungen verschiebbar gelagert. In der ersten Stellung ist der verfahrbare Spurabschnitt 26 zwischen zwei Anschlußstellen der jeweiligen Weicheneinrichtung 22 mit der Hauptförderspurspur 14 fluchtend ausgerichtet. In der zweiten Stellung fluchtet der verfahrbare Spurabschnitt 26 zwischen zwei anderen Anschlußstellen der Weicheneinrichtung 22 mit den Nebenförderspuren 16. Zu Steuerzwecken sind den Anschlußstellen der einzelnen Weicheneinrichtungen 22 jeweils Nummern 0 -3 derart zugeordnet, daß sich der verfahrbare Spurabschnitt 26 in einer geraden Stellung befindet, wenn er mit den Anschlußstellen 0 und 2 fluchtet und sich in der zweiten (ungeraden) Stellung befindet, wenn er mit den Anschlußstellen 1 und 3 in einer Linie liegt.

Die erfindungsgemäße Förderanlage enthält eine Anzahl von  
Sende-/Empfangssteuereinheiten 28, die entsprechenden Sende-  
und Empfangsstationen zum Absenden und zum Empfangen von  
Förderwagen 10 zugeordnet sind. Jeder Sende-/Empfangssteuer-  
5 einheit 28 ist zu ihrer Identifizierung jeweils eine  
Stationsadresse zugeordnet. Jede Sende-/Empfangssteuerein-  
heit ist in der Regel jeweils an einer Nebenförderspür  
angeordnet. Bei einer bevorzugten Ausführung der  
erfindungsgemäßen Förderanlage finden die Stationen auf  
10 zweierlei Art, nämlich als Wendestationen und als  
Durchlaßstationen Verwendung. Dabei ermöglicht eine  
Wendestation die Bewegung der Förderwagen 10 jeweils auf  
derselben Nebenförderspür in die jeweilige Station hinein  
und aus dieser wieder heraus jeweils auf derselben  
15 Nebenförderspür 16.

Das hat zur Folge, daß der zuletzt in die Wendestation  
eingefahrene Förderwagen 10 dieser als erster wieder verlas-  
sen muß. Eine Durchlaßstation ist dadurch gekennzeichnet,  
20 daß durch sie die Förderwagen 10 nur in einer einzigen Rich-  
tung entlang der Nebenförderspür 16 fahren können, so daß  
ein zuerst in die Durchlaßstation einfahrender Förderwagen  
10 diese auch als erster verläßt. Während also in einer  
Wendestation zur gleichen Zeit nur ein Förderwagen entweder  
25 empfangen oder abgesendet werden kann, ermöglicht es eine  
Durchlaßstation, gleichzeitig einen Förderwagen 10 zu  
empfangen und einen weiteren Förderwagen abzusenden. Bei  
einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen  
Förderanlage können wenigstens einige der Weicheneinrich-  
30 tungen 22 als Endstationen ausgebildet sein oder mit eine,  
vorzugsweise aber mit zwei Stationen zum Senden und  
Empfangen von Förderwagen 10 verbunden sein.

Die erfindungsgemäße Förderanlage enthält weiterhin eine An-  
35 zahl von Weichensteuereinheiten 30, von denen jeweils eine  
Einheit mit jeweils einer Weicheneinrichtung 22 in Verbin-

5 dung steht. Die Weichensteuereinheiten 30 dienen zur Überwachung und Steuerung der zugeordneten Weicheneinrichtungen 22 und ihrer verfahrbaren Spurabschnitte 26 sowie zur Überwachung der Steuerschienen 24 in den jeweiligen Weicheneinrichtungen 22.

Die Steuerung einer Weicheneinrichtung 22 erfolgt durch die zugehörige Weichensteuereinheit 30, die über einen Motor mit einer Antriebseinrichtung in der Weicheneinrichtung 22 den  
10 verfahrbaren Spurabschnitt 26 so lange bewegt, bis durch Endschalter die gewünschte Endstellung des verfahrbaren Spurabschnittes 26 der Weichensteuereinheit 30 mitgeteilt wird. Weiterhin enthält jede Weicheneinrichtung 22 jeweils ein von der zugehörigen Weichensteuereinheit 30 gesteuertes  
15 Umpolungsrelais 32, um die Versorgungsspannung auf den Abschnitten der Stromzuführungsschienen 20 im Bereich des verfahrbaren Spurabschnittes 26 umpolen zu können. Dabei bewirkt eine Ansteuerung des Umpolungsrelais 32 eine Bewegung eines sich auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26 befindenden  
20 Förderwagens 10 in eine Richtung, während bei fehlender Ansteuerung des Umpolungsrelais 32 eine Bewegung des Förderwagens 10 in umgekehrter Richtung erfolgt. Zur Überwachung der Weicheneinrichtung 22 erhält die zugehörige Weichensteuereinheit 30 über die Steuerschienen 24 Eingangssignale.

25

Jede Weichensteuereinheit 30 kann jeweils mit einer oder zwei Sende-/Empfangssteuereinheiten 28 in Verbindung stehen, die ihrerseits mit der bzw. mit den Stationen verbunden sind, zu denen die zugehörige Weicheneinrichtung 22 Förderwagen 10  
30 sendet oder von ihnen empfängt. Den Weichensteuereinheiten 30 werden jeweils die Nummern der mit der jeweils einer Station verbundenen Anschlußstellen der Weicheneinrichtungen 22 über programmierbare Adreßschalter mitgeteilt. Gleichermaßen dienen weitere programmierbare Adreßschalter dazu, der  
35 Weichensteuereinheit 30 mitzuteilen, ob eine einzelne Station als Wendestation oder als Durchlaßstation dient.

Diese Information dient zur Festlegung der einzelnen Steuerschritte zur Steuerung der Bewegung eines Förderwagens 10 zwischen einer Station und der mit ihr verbundenen Weicheneinrichtung 22.

5

Zur zentralen Steuerung der erfindungsgemäßen Förderanlage dient eine Zentralsteuereinheit 34, die mit jeder der Weichensteuereinheiten 30 in Verbindung steht. Die Zentralsteuereinheit 34 enthält einen programmgesteuerten Prozessor und einen Speicher sowie eine Eingabetastatur 36 zur Eingabe von Daten und Informationen an den Speicher und eine Anzeigeeinheit 38 zur optischen Anzeige der gewünschten Informationen über die Bewegungszustände der Förderwagen 10. Die Zentralsteuereinheit 34 dient zur Abgabe von Informationen an die verschiedenen Weichensteuereinheiten 30, so daß auch bei einer großen Anzahl verschiedener Förderwagen 10 in der Förderanlage die Bewegung eines einzelnen Förderwagens 10 von einer Sendestation zu einer Empfangsstation in möglichst kurzer Zeit ermöglicht ist.

20

Um eine exakte Steuerung durch die Zentralsteuereinheit 34 zu gewährleisten, ist diese mit zahlreichen Informationen über die Konfiguration der erfindungsgemäßen Förderanlage programmiert. So wird für jede Weichensteuereinheit 30 der Zentralsteuereinheit 34 eine entsprechende Adresse mitgeteilt. Für jede der zugeordneten Weicheneinrichtungen 22 erhält die Zentralsteuereinheit 34 jeweils eine Nummer einer sogenannten Standardeingangsanschlußstelle (SE) und einer sogenannten Standardausgangsanschlußstelle (SX). Die Standardeingangsanschlußstelle (SE) ist generell die Anschlußstelle der Weicheneinrichtung 22, die an der Hauptverkehrslinie der Förderwagen 10 auf der Hauptförderspur 14 liegt und definiert so die Ausgangs- oder Ruhestellung des verfahrbaren Spurabschnittes 26. Die Standardausgangsanschlußstelle (SX) ist die Anschlußstelle der Weicheneinrichtung 22, welche in Richtung des Hauptverkehrsflusses zeigt und an der alle Förderwagen 10 die

Weicheneinrichtung 22 verlassen, wenn nicht durch eine Anweisung eine andere Anschlußstelle als Ausgang für den Förderwagen 10 festgelegt wird.

5 Zur Steuerung und zur Überwachung der Bewegung der Förderwagen 10 sendet die Zentralsteuereinheit 34 eine Sendeinformation aus, die seriell zu jeder Weichensteuereinheit 30 übertragen wird. Die Sendeinformation, deren Datenformat in Figur 2 dargestellt ist, enthält mehrere Bytes. Das erste  
10 Byte enthält die Adresse der Weichensteuereinrichtung 30 und der zugeordneten Weicheneinrichtung 22, für die die folgenden Bytes bestimmt sind. Das zweite Byte enthält die Nummern der Anschlußstellen der in Byte 1 adressierten Weicheneinrichtung 22, die die Standardeingangsanschlußstellen bzw. die Standardausgangsanschlußstellen bilden.  
15 Byte 3 dient der Zentralsteuereinheit 34 zur Anforderung von Informationen von den Weichensteuereinheiten 33 und dient außerdem zur Steuerung bestimmter hiermit verbundener Funktionen. Byte 4 ist nicht benutzt. In Byte 5 ist die  
20 Kennungsnummer eines der Förderwagen 10 in der erfindungsgemäßen Förderanlage enthalten; mit dieser Kennungsnummer informiert die Zentralsteuereinheit 34 die in Byte 1 adressierte Weichensteuereinheit 30 über die Kennungsnummer des jeweiligen Förderwagens 10, dessen Weg  
25 durch die zugehörige Weicheneinrichtung gesteuert werden soll. Mit Byte 6 teilt die Zentralsteuereinheit 30 der in Byte 1 adressierten Weichensteuereinheit 30 die Nummer der Anschlußstelle der zugehörigen Weicheneinrichtung 22 mit, die dem in Byte 5 identifizierten Förderwagen 10 als Ausgang  
30 dienen soll, wenn der Förderwagen die Weicheneinrichtung 22 wieder verläßt. Byte 7 und 8 dienen jeweils zur Übertragung von Zustands- oder Steuerinformationen an die Weichensteuereinheit 30. Es sind hierzu zwei verschiedene Bytes vorgesehen, weil jede Weichensteuereinheit 30 wie oben bereits  
35 erwähnt mit zwei Sende-/Empfangssteuereinheiten 28 in Ver-

bindung stehen kann, so daß die Informationen in Byte 7 der einen Sende-/Empfangssteuereinheit 28 und die Information in Byte 8 der anderen Sende-/Empfangssteuereinheit 28 zuzuordnen ist.

5

In Verbindung mit der Aussendung der Kennungssignale bzw. der in ihnen als Information enthaltenen Kennungsnummern der Förderwagen 10 ist in jeder Weichensteuereinheit 30 in einem Speicher jeweils eine Ausgangstauertabelle 40 entsprechend der Darstellung in Figur 3 abgespeichert, wobei für jeden Förderwagen 10 in der Förderanlage jeweils ein Speicherplatz vorgesehen ist. Jeder Speicherplatz hat eine Länge von 8 Bit, wobei Bit 4 und 5 die Anschlußstelle der entsprechenden Weicheneinrichtung 22 identifizieren, die dem betreffenden Förderwagen 10 als Ausgang dient. Beispielsweise dient für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer n die Anschlußstelle 3 als Ausgang. Das hat zur Folge, daß abgesehen von einer Änderung durch die Zentralsteuereinheit 34 der Förderwagen mit der Nummer n die betreffende Weicheneinrichtung 22, deren zugeordnete Weichensteuereinheit 30 die in Figur 3 gezeigte Tabelle gespeichert hat, an der Anschlußstelle 3 verläßt.

Jedesmal, wenn die Zentralsteuereinheit 34 eine Weichensteuereinheit 30 auswählt, antwortet die betreffende Weichensteuereinheit 30 mit einem eigenen Antwortsignal. In Figur 4 ist ein Datenformat für ein derartiges Antwortsignal dargestellt. Das Antwortsignal enthält 8 Bytes, wobei das erste Byte die Adresse der antwortenden Weichensteuereinheit 30 bzw. der zugeordneten Weichensteuereinrichtung 22 enthält. Byte 2 enthält Überwachungsinformationen zu vorgegebenen Zeitpunkten oder Zustandsinformationen über die Weicheneinrichtung 22. Byte 3 stellt für die Zentralsteuereinheit 34 Informationen über den Eintritt eines Förderwagens 10 in den Steuerbereich der Weichensteuereinheit 30 zur Verfügung. In Byte 4 ist die Kennungsnummer eines Förderwagens 10 enthal-

ten, die im Falle der Erfassung eines Förderwagens 10 zusammen mit Byte 3 als Information für die Zentralsteuereinheit 34 dient. Byte 5 und Byte 6 enthalten Informationen zum Senden und/oder zum Empfangen eines Förderwagens 10 im Bereich der Station, die durch die entsprechende Weichensteuereinheit 30 gesteuert wird. Beim Senden eines Förderwagens 10 enthält Byte 6 die Ziel- oder Empfangsadresse des abgesandten Förderwagens 10, während Byte 4 die Kennungsnummer dieses Wagens enthält. Bei jedem Antwortsignal wird 10 Byte 4 zusammen entweder mit Byte 3 oder mit Byte 5 und 6

verwendet. Da die Weichensteuereinheit 30 vorzugsweise zwei Sende-/Empfangssteuereinheiten 28 steuert, enthält das Ausgangssignal zwei weitere Bytes 7 und 8 anstelle der Bytes 5 und 6, um für eine zweite angesprochene Sende-/Empfangssteuereinheit 28 die entsprechende Information zur Verfügung zu stellen. 15

Im folgenden wird anhand der Figuren 5 und 6 beschrieben, 20 auf welche Weise die Erfassung der jeweiligen Förderwagen 10 in der erfindungsgemäßen Förderanlage erfolgt. Jeder Förderwagen 10 in der Förderanlage enthält einen Kennungssignalgeber 44 mit einem programmierbaren Adreßschalter 42. Mit Hilfe des Adreßschalters 42 läßt sich eine mehrere Bit 25 lange Kennungsnummer einstellen, so daß beispielsweise bei einer 8 Bit langen Kennungsnummer insgesamt 256 Förderwagen mit jeweils verschiedenen Kennungsnummern in der Förderanlage Verwendung finden können. Dem programmierbaren Adreßschalter 42 ist ausgangsseitig ein Parallel/Seriell-Datenumsetzer 46 nachgeordnet, der die parallelen Ausgangsdaten 30 des programmierbaren Adreßschalters 42 in serielle Daten umsetzt. An dem seriellen Ausgang des Parallel/Seriell-Datenumsetzers 46 ist ein Treiberverstärker 48 angeschlossen, dessen Ausgangssignal ein Pegel von etwa 6 V aufweist. 35 Dieses Signal wird über eine Diode 50 der Steuerschiene 24 zugeführt, sobald der Förderwagen 10 über einen Schleifkontakt in Kontakt mit dieser Steuerschiene 24 kommt.

Wie Figur 6 zeigt, ist die Steuerschiene 24 an einer Weichensteuereinrichtung 30 angeschlossen. Sobald ein Förderwagen 10 Kontakt mit einer Steuerschiene 24 erhält, wird das verstärkte serielle Ausgangssignal von dem Kennungssignalgeber 44 des Förderwagens 10 über die Steuerschiene 24 zu einer Empfangseinrichtung 52 in der Weichensteuereinheit 30 übertragen. Die Empfangseinrichtung 52 enthält eine Komparatoreinrichtung 54, 56, 58 mit einem Differenzverstärker 54, dessen invertierender Eingang (-) an einem Spannungsabgriff eines Spannungsteilers bestehend aus zwei Widerständen 56 und 58 angeschlossen ist und so an einer Spannung von etwa 4 V liegt. Da das Ausgangssignal des Kennungssignalgebers 44 des Förderwagens 10 einen Pegel von etwa 6 V aufweist, dient die Spannung von 4 V an dem invertierenden Eingang (-) des Differenzverstärkers 54 als Schwellenspannung. Das serielle Ausgangssignal des Kennungssignalgebers 44 wird über die Steuerschiene 24 dem nicht invertierenden Eingang (+) des Differenzverstärkers 54 zugeführt und in diesem verstärkt. In einem nachgeordneten Seriell-/Parallel-Datenumsetzer 60 wird das verstärkte serielle Signal in ein paralleles Signal umgesetzt, welches der mit dem programmierbaren Adreßschalter 42 des Kennungssignalgebers 44 eingestellten Kennungsnummer des Förderwagens entspricht. Der Ausgang des Seriell-/Parallel-Datenumsetzers 60 steht mit einem Datenspeicher 62 in Verbindung, der auf Anforderung die Kennungsnummer der Weichensteuereinheit 30 zuführt. Dazu stehen der Seriell-/Parallel-Umsetzer 60 und der Datenspeicher 62 steuerseitig mit der Weichensteuereinheit 30 in Verbindung. Nach dem Lesen der Kennungsnummer des jeweiligen Förderwagens 10 ist die betreffende Weichensteuereinheit 30 durch einen Zugriff auf die in ihr gespeicherte Ausgangssteuertabelle 40 (vgl. Figur 3) in der Lage, die als Ausgang für den Förderwagen 10 dienende Anschlußstelle der entsprechenden Weicheneinrichtung 22 festzulegen.

Zusätzlich zu der jeweiligen Sendeeinrichtung 44 enthält jeder Förderwagen 10 eine Antriebssteuereinrichtung 64 entsprechend der Darstellung in Figur 7. Die Antriebssteuereinrichtung 64 enthält einen Motor 66, der über Schleifkontakte mit den Stromzuführungsschienen 20 elektrisch verbunden ist. Die Stromzuführungsschienen 20 bestehen aus zwei nebeneinander liegenden Kontaktschienen 68 und 70, die jeweils unterschiedliche Spannungspotentiale führen, so daß der mit den beiden Kontaktschienen 68 und 70 in Verbindung stehende Motor 66 den Förderwagen 10 antreibt. Die Antriebssteuereinrichtung 64 enthält weiterhin ein Schaltrelais 72, das in einer ersten Schaltstellung den Motor 66 mit dem Spannungspotential auf der Kontaktschiene 70 verbindet, so daß ein Stromfluß über die Stromzuführungsschienen 20 durch den Motor 66 stattfindet und dieser den Förderwagen 10 antreibt. In der zweiten Schaltstellung schließt das Schaltrelais 72 die Motoranschlüsse kurz, um so einen Stillstand des Motors 66 und ein Anhalten des Förderwagens 10 zu erreichen.

Die Steuerung des Schaltrelais 72 erfolgt über die Steuerschiene 24 durch die an ihr jeweils angeschlossene Weichensteuereinheit 30. Hierzu enthält jede Weichensteuereinheit 30 jeweils eine Detektor- und Steuereinrichtung 76, die detaillierter in Figur 8 dargestellt ist. Die Detektor- und Steuereinrichtung 76 enthält einen Schwellenspannungsdetektor 78, 80, 82 mit einem Differenzverstärker 78, dessen nicht invertierender Eingang (+) an dem Spannungsabgriff eines Spannungsteilers mit den Widerständen 80 und 82 angeschlossen ist. Die an diesem Spannungsabgriff anliegende Schwellenspannung beträgt etwa 22 V. Der invertierende Eingang (-) des Differenzverstärkers 78 ist an dem Spannungsabgriff eines weiteren Spannungsteilers angeschlossen, der aus einem Widerstand 84 und der Steuerschiene 24 besteht. Solange sich kein Förderwagen 10 im Bereich der Förderschienen 24 befindet, beträgt das Spannungssignal an dem invertierenden Eingang (-) des Diffe-

renzverstärkers 78 etwa 24 V und ist somit größer als die Schwellenspannung an dem nicht invertierenden Eingang (+). Demzufolge gibt der Differenzverstärker 78 ein Ausgangssignal mit einem niedrigen Pegel (low) ab. Befindet sich  
5 dagegen ein Förderwagen 10 im Bereich der Steuerschiene 24, so wird durch den Innenwiderstand 86 des Förderwagens 10 (vgl. Figur 7) die Spannung an dem invertierenden Eingang (-) des Differenzverstärkers 78 für den Fall, daß der Wert des Innenwiderstandes 86 etwa 8,2 Kiloohm und der Wert  
10 des Widerstandes 84 etwa 100 Kiloohm beträgt auf etwa 2 V abgesenkt. Das hat zur Folge, daß an dem Ausgang des Differenzverstärkers 78 ein hoher Signalpegel (high) erzeugt wird, der die Anwesenheit des Förderwagens 10 auf der Steuerschiene 24 anzeigt.

15

Die Spannung auf der Steuerschiene 24 dient neben der oben beschriebenen Erfassung der Anwesenheit eines Förderwagens 10 durch die Detektor- und Steuereinrichtung 76 auch zur Steuerung des Förderwagens 10 und wird hierzu über eine  
20 Zenerdiode 88 (vgl. Figur 7) der Antriebssteuereinrichtung 64 des Förderwagens 10 zugeführt. Der Zenerdiode 88 ist eine zweistufige Anordnung mit einem ersten Transistorschalter 90 und einem zweiten Transistorschalter 92 nachgeordnet, wobei der zweite Transistorschalter 92 in einem Strompfad mit der  
25 Erregerspule 94 des Schaltrelais 72 liegt. Während der Anwesenheit eines Förderwagens 10 im Bereich der Steuerschiene 24 beträgt die Spannung auf der Steuerschiene 24 etwa 2 V, so daß die Zenerdiode 88, welche eine Zenerspannung von etwa 12 V aufweist, sich in einem nichtleitenden Zustand  
30 befindet. Das hat zur Folge, daß der nachgeordnete erste Schalttransistor 90 in einen stromsperrenden und der zweite Schalttransistor 92 in einen stromleitenden Zustand gesteuert ist, so daß ein Erregerstrom durch die Erregerspule 94 des Schaltrelais 72 fließt und das Schaltrelais 72 in die  
35 erste, den Motor 66 mit den Kontaktschienen 68 und 70 verbindende Schaltstellung gesteuert ist. In diesem Betriebszustand wird der Förderwagen 10 durch den Motor 66 angetrieben.

Die in Figur 8 gezeigte Detektor- und Steuereinrichtung 76 der Weichensteuereinheit 30 weist weiterhin einen Transistor 96 auf, der über einen Widerstand 98 an der Steuerschiene 24 angeschlossen ist. Um den Förderwagen 10 zum Stillstand zu  
5 bringen, erzeugt die Weichensteuereinheit 30 ein Stoppsignal, das der Basis des Transistors 96 zugeführt wird und den Transistor 96 in einen stromleitenden Zustand steuert. Dabei wirkt der Widerstand 98 über die Steuerschiene 24 zusammen mit dem Innenwiderstand 86 der Antriebssteuereinrichtung 64  
10 des Förderwagens 10 als Spannungsteiler, der die Zenerdiode 88 in der Antriebssteuereinrichtung 64 des Förderwagens 10 mit einer Spannung von etwa 19 V beaufschlagt. Da diese Spannung die Zenerspannung (etwa 12 V) der Zenerdiode 88 überschreitet, befindet sich die Zenerdiode 88 in einem  
15 stromleitenden Zustand, so daß der nachgeordnete erste Schalttransistor 90 ebenfalls in einen stromleitenden und der zweite Schalttransistor 92 in einen stromsperrenden Zustand gesteuert ist. Das hat eine Unterbrechung des Stromflusses durch die Erregerspule 94 des Schaltrelais 72  
20 zur Folge, so daß das Schaltrelais 72 in seine zweite Schaltstellung zurückfällt, in der die Motoranschlüsse des Motors 66 kurzgeschlossen sind und dementsprechend sich der Förderwagen 10 im Stillstand befindet.

25 Zur Stromversorgung der zweistufigen Anordnung mit dem ersten Schalttransistor 90 und dem zweiten Schalttransistor 92 sowie der Erregerspule 94 des Schaltrelais 72 dient eine Gleichrichterbrückenschaltung 100, die wechselstromseitig an den Kontaktschienen 68 und 70 angeschlossen ist.

30

Um eine störungsfreie Funktion der erfindungsgemäßen Förderanlage zu erreichen, dürfen sich die Kennungssignalgeber 44 der verschiedenen Förderwagen 10, die Antriebssteuereinrichtungen 64 der Förderwagen 10 oder die Detektor- und  
35 Steuereinrichtungen 76 der Weichensteuereinheiten 30 nicht gegenseitig beeinflussen. Wenn an dem Ausgang eines

Kennungssignalgebers 44 ein Ausgangssignal mit einem Pegel von etwa 6 V anliegt, so hat dieses Signal keinen Einfluß auf die Leitfähigkeit der Zenerdiode 88 in der Antriebssteuereinrichtung 64, so daß durch die Erregerwicklung 94 des Schaltrelais 72 kein Strom fließt und der Motor 66 an die Kontaktschienen 68 und 70 geschaltet bleibt. Wird der Förderwagen 10 aufgrund eines Stoppsignals in den Stillstand gesteuert, so wird die Diode 50 am Ausgang der Sendeeinrichtung 44 des Förderwagens 10 durch die Spannung von etwa 19 V auf der Steuerschiene 24 in einen nichtleitenden Zustand gesteuert, so daß ein mögliches durch den Ausgangswiderstand der Sendeeinrichtung 44 verursachtes Absinken der Spannung an der Zenerdiode 88 unter die Zenerspannung (etwa 12 V) verhindert wird. Das hat zur Folge, daß während des Stillstands eines Förderwagens 10 im Bereich einer Steuerschiene 24 die Kennungsnummer des Förderwagens 10 nicht erfaßt werden kann. Bei der erfindungsgemäßen Förderanlage ist es jedoch aufgrund der Steuerung nicht notwendig, die Kennungsnummer eines sich im Stillstand befindlichen Förderwagens 10 zu erfassen.

Es ist noch anzumerken, daß bei einer Ansteuerung des Transistors 96 durch ein Stoppsignal von der Weichensteuer-  
einheit 30 der invertierende Eingang (-) des Differenzverstärkers 78 an einer Spannung von 19 V liegt, die in jedem Falle geringer als die Spannung am nichtinvertierenden Eingang (+) von 22 V ist, so daß von dem Schwellenspannungsdetektor 78, 80, 82 ein hoher Pegel (high) empfangen wird, solange der Förderwagen 10 sich im Stillstand befindet und in Kontakt mit der Steuerschiene 24 ist.

Figur 9 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Weicheneinrichtung 22a. Die gezeigte Weicheneinrichtung 22a weist vier Anschlußstellen mit den Nummern 0 bis 3 auf. Ein Förderwagen 10, der an einer der vier Anschlußstellen 0 bis 3 in die Weicheneinrichtung 22a einfährt, verläßt diese an einer der drei übrigen Anschlußstellen auf dem Weg zu seinem Ziel. Die Anschlußstellen 0 und 2 sind jeweils mit Abschnitten der Hauptförderspurs 14 verbunden, wobei an den Anschlußstellen 1 und 3 Abschnitte einer Nebenförderspurs 16a und 16b angeschlossen sind. Wie vorstehend bereits bei der Erläuterung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Förderanlage beschrieben, wird eine Anschlußstelle der Weicheneinrichtung 22a als Standardeingangsanschlußstelle (SE) und eine andere Anschlußstelle als Standardausgangsanschlußstelle (SX) festgelegt. Für den Fall, daß sich bei der dargestellten Weicheneinrichtung z. B. die Förderwagen 10 in Richtung von links nach rechts bewegen, wird die Anschlußstelle 0 zur Standardeingangsanschlußstelle (SE) und die Anschlußstelle 2 zur Standardausgangsanschlußstelle (SX) gewählt, weil diese beiden Anschlußstellen 0 und 2 im Zuge der Hauptverkehrslinie, nämlich der Hauptförderspurs liegen. Die Weicheneinrichtung 22a enthält weiterhin einen verfahrbaren Spurabschnitt 26a, der zwischen der Standardeingangsanschlußstelle 0 und der Standardausgangsanschlußstelle 2 positioniert ist. Bewegt sich ein Förderwagen 10 auf einem der abzweigenden Abschnitte der Nebenförderspurs 16a oder 16b, so wird der verfahrbare Spurabschnitt 26a in die gestrichelt dargestellte Stellung bewegt.

Auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a sind Steuerschienen 24a angeordnet, die aus einem Paar von Detektorschienen 105 und einer zwischen diesen liegenden Stopschiene 104 bestehen. Die Stopschiene 104 dient zum Anhalten eines Förderwagens 10 und zur Erfassung seiner Anwesenheit. Die Detektorschienen 105 erfassen die Anwesenheit eines Förderwagens 10 auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a für den Fall, daß der Förder-

wagen 10 sich nicht in dem Bereich der Stopschiene 104 befindet. Die Steuerschienen 24a dienen also dazu, der Weichensteuereinheit 30 über die Detektorschiene 105 mitzuteilen, wenn ein Förderwagen in die zugehörige Weicheneinrichtung  
5 22a eingefahren ist, und sie dienen weiter dazu, den Förderwagen 10 über die Stopschiene 104 auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a zum Stillstand zu bringen. Nach dem Anhalten des Förderwagens 10 kann der verfahrbare Spurabschnitt 26a in seine strichliert dargestellte zweite Stellung bewegt  
10 werden, um eine Weiterbewegung des Förderwagens 10 auf den Abschnitten der Nebenförderspurs 16a und 16b zu ermöglichen.

Die an den Anschlußstellen 0 bis 3 der Weicheneinrichtung 22a angeschlossenen Abschnitte der Haupt- und Nebenförderspuren weisen ebenfalls jeweils eine Stopschiene 104 und  
15 eine Detektorschiene 106 auf. Die Detektorschienen 106 dienen zum einen zur Erfassung der Anwesenheit eines Förderwagens 10 auf der betreffenden Förderspurs durch die nachgeordnete Detektor- und Steuereinrichtung 76 der zugehörigen  
20 Weichensteuereinheit 30. Außerdem liest die Empfangseinrichtung 52 der Weichensteuereinheit 30 über die Detektorschiene 106 die Kennungsnummer des Förderwagens 10 ein. Die Stopschiene 104 dient ebenso wie die entsprechende Stopschiene 104 des verfahrbaren Spurabschnittes 26a zur Erfassung der Anwesenheit und zum Anhalten eines Förderwagens  
25 10. Da jede Förderspurs im Bereich der jeweiligen Anschlußstelle 0 bis 3 der Weicheneinrichtung 22a jeweils eine Stopschiene 104 und eine Detektorschiene 106 aufweist, ist es möglich, den Transport eines Förderwagens 10 in die Weicheneinrichtung 22a zu verhindern, solange sich bereits ein Förderwagen 10 in der Weicheneinrichtung 22a befindet; dabei ist die Weichensteuereinheit 30 jederzeit über die Anwesenheit und die Kennungsnummern der zum Einfahren bzw. zum Verlassen der Weicheneinrichtung 22a bereitstehenden Förderwagen 10 informiert.  
35

Im Zusammenhang mit der Bewegung des Förderwagens 10 von dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a auf einen der abzweigenden Abschnitte 16a und 16b der Nebenförderspurs dient das Umpolungsrelais 32 (vgl. Figur 1) dazu, die gewünschte Spannungspolarität auf den Stromzuführungsschienen 20a des verfahrbaren Spurabschnittes 26a so einzustellen, daß der Förderwagen 10 die Weicheneinrichtung 22a in unterschiedlicher Richtung, nämlich auf dem Abschnitt 16a oder auf dem Abschnitt 16b verlassen kann.

10

Zur Erläuterung der Funktionsweise der erfindungsgemäßen Förderanlagen dient im folgenden das in Figur 10 schematisch dargestellte Ausführungsbeispiel der Förderanlage. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind sechs Stationen A bis F zum Senden und/oder Empfangen von Förderwagen 10 vorgesehen; jeder Sende-/Empfangsstation A bis F ist jeweils eine Sende-/Empfangssteuereinheit 28a bis 28f zugeordnet. Die Förderanlage enthält weiterhin neun Weicheneinrichtungen 22a bis 22i, die jeweils mit einer eigenen Weichensteuereinheit 30a bis 30i zur Steuerung und Überwachung des Bewegungsablaufes der Förderwagen 10 in Verbindung stehen.

Einige der Weicheneinrichtungen 22 dienen unterschiedlichen Funktionen. So sind die Weicheneinrichtungen 22e und 22i ausschließlich dazu bestimmt, die Fahrtrichtung der Förderwagen 10 an jedem Ende der Hauptförderspurs 14 umzulenken. Die Hauptförderspurs 14 besteht aus zwei parallelen Richtungsspuren, entlang derer die Förderwagen 10 in jeweils entgegengesetzter Richtung fahren. Jeder Förderwagen 10, der in eine der beiden Weicheneinrichtungen 22e oder 22i einfährt, wird mit Hilfe des jeweiligen verfahrbaren Spurabschnittes 26e bzw. 26i von einer Richtungsspur in die andere Richtungsspur der Hauptförderspurs 14 überführt.

30

Die Weicheneinrichtung 22a, 22f und 22g dienen u. a. dazu, den Förderwagen 10 auf eine Wendeförderspur 16a, 16d bzw. 16e umzuleiten. Auf jeder der Wendeförderspuren 16a, 16d und 16e kann der Förderwagen 10 in bidirektionaler Richtung  
5 entweder von der entsprechenden Weicheneinrichtung 22a, 22f oder 22g zu einer Wende-/Empfangsstation A, D oder E oder in umgekehrter Richtung von einer der Sende-/Empfangsstationen A, D oder E zu der entsprechenden Weicheneinrichtung 22a, 22f oder 22g entlang fahren. Das bedeutet, daß die Weichen-  
10 einrichtung 22a Förderwagen 10 sowohl zu der Sende-/Empfangsstation A senden kann, als auch von dieser empfangen kann. Ebenso dient die Weicheneinrichtung 22f sowohl zum Senden von Förderwagen 10 zu der Sende-/Empfangsstation D als auch zum Empfangen der Förderwagen 10 von dieser Station  
15 D. Zusätzlich dient die Station D bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Förderanlage zum vorübergehenden Abstellen bestimmter Förderwagen 10. Dementsprechend ist die Standardausgangsanschlußstelle (SX) der Weicheneinrichtung 22f der mit der Station D in Verbindung  
20 stehenden Anschlußstelle 2 zugeordnet. Solange keine andere Anschlußstelle der Weicheneinrichtung 22f zur Standardausgangsanschlußstelle (SX) gewählt wird, werden alle in die Weicheneinrichtung 22f einfahrenden Förderwagen 10 zu der Station D gesandt. Dieser Sachverhalt wird später näher er-  
25 läutert. Die Weicheneinrichtung 22g dient wiederum zum Senden oder Empfangen der Förderwagen 10 zu bzw. von der Sende-/Empfangsstation E über die Wendeförderspur 16e.

Zusätzlich zu den Wendeförderspuren 16a, 16d und 16e enthält  
30 die in Figur 10 dargestellte Förderanlage auch Nebenförderspuren 16b, 16c und 16f, die einen Förderwagentransport nur in einer Richtung ermöglichen. Diese Nebenförderspuren 16b, 16c und 16f dienen dazu, die Förderwagen 10 von den jeweiligen Weicheneinrichtungen 22a, 22d bzw. 22h jeweils in einer  
35 Richtung zu Sende-/Empfangsstationen weiterzuleiten, so daß diese, die Förderwagen 10 aus dieser einen Richtung empfangen-

den Stationen die Förderwagen auch nur in derselben Richtung weiterleiten können. Im einzelnen ist die Weicheneinrichtung 22a, die wie bereits beschrieben, über die Wendeförderspur 16a mit der Station A in Verbindung steht zusätzlich über  
5 einen Abschnitt der Nebenförderspur 16b mit der Sende-/Empfangsstation B zum Empfangen der Förderwagen 10 verbunden. Die Weicheneinrichtung 22d ermöglicht über die Nebenförderspur 16c den Transport der Förderwagen 10 zu der Station C und die Weicheneinrichtung 22h ist über einen Abschnitt der  
10 Nebenförderspur 16f an der Sende-/Empfangsstation F angeschlossen, die die Förderwagen 10 von der Weicheneinrichtung 22h empfängt. Zum Transport der Förderwagen 10 von den Stationen B, C und F zu jeweils einer Weicheneinrichtung, sind die Weicheneinrichtung 22c und 22g jeweils über Ab-  
15 schnitte der Nebenförderspuren 16b bzw. 16f mit den Stationen B bzw. F verbunden, während die Weicheneinrichtung 22d sowohl zum Empfang als auch zum Absenden der Förderwagen 10 über die Nebenförderspur 16c mit der Station C verbunden ist.

20 Im Zuge der Hauptförderspur 14 ist weiterhin die Weicheneinrichtung 22b angeordnet, die zwei parallel zueinander liegende gleichzeitig verfahrbare Spurabschnitte 22b und 22b' aufweist. Die beiden verfahrbaren Spurabschnitte 22b und 22b' sind dabei derart zwischen den Anschlußstellen 0 bis 3 der  
25 Weicheneinrichtung 22b verschiebbar gelagert, daß der mit 26b bezeichnete Spurabschnitt von einer mit den Anschlußstellen 1 und 3 fluchtenden Stellung in eine Stellung zwischen den Anschlußstellen 0 und 2 verschiebbar ist und der andere Spurabschnitt 26b' gleichzeitig aus einer  
30 Stellung zwischen den Anschlußstellen 0 und 2 in die strichliert gezeichnete Stellung verschoben wird. Mit Hilfe dieser Weicheneinrichtung 22b ist es möglich, einen Förderwagen 10 von jeweils einer Richtungsspur der Hauptförderspur 14 auf die jeweils andere Richtungsspur umzuleiten, so daß  
35 hierdurch die Möglichkeit besteht, den Fahrweg und die

Fahrzeit eines Förderwagens 10 von einer Station zu einer anderen Station zu verkürzen. Wird beispielsweise von der Station A ein Förderwagen 10 abgesandt, dem die Station E als Zieladresse zugeordnet ist, wo wird in den verfahrbaren  
5 Spurbereich 26b' zwischen den Anschlußstellen 1 und 3 der Weicheneinrichtung 22b einzufahrende Förderwagen 10 zwischen die Anschlußstellen 0 und 2 verschoben, so daß der Förderwagen 10 von dieser Stellung aus über die Weicheneinrichtung 22g zu der Station E gelangen kann. Anderenfalls hätte der  
10 Förderwagen 10 auf seinem Weg zur Station E zusätzlich die Weicheneinrichtungen 22c, 22d, 22e und 22f durchfahren müssen.

Bezüglich der Weichenrichtungen 22e und 22i an den Enden der  
15 Hauptförderspur 14 ist darauf hinzuweisen, daß es auch möglich ist, die Richtungsspuren der Hauptförderspur 14 an ihren Enden jeweils in einem Halbkreis ineinander zu führen, so daß die beiden Richtungsspuren der Hauptförderspur 14 auf diese Weise eine geschlossene Schleife bilden. In diesem  
20 Fall können die beiden Weicheneinrichtungen 22e und 22i entfallen. Es ist weiterhin auch nicht notwendig, daß die beiden Richtungsspuren der Hauptförderspur 14 so wie in Figur 10 dargestellt parallel nebeneinander verlaufen; entsprechend den jeweiligen räumlichen Erfordernissen kann es  
25 nämlich vorteilhafter sein, die Richtungsspuren in weitem Abstand voneinander schleifenförmig zu führen.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Förderanlage dienen die Weicheneinrichtungen 22 zur  
30 Anbindung von Nebenförderspuren an die Hauptförderspur 14. Darüber hinaus ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, mit Hilfe der Weicheneinrichtungen 22 ganze Förderspur-systeme an der Hauptförderspur 14 anzuschließen oder miteinander zu verbinden. Bezüglich der Steuerung und Überwachung  
35 der erfindungsgemäßen Förderanlage ergeben sich hieraus keine Einschränkungen.

Im Zusammenhang mit der zur Konfiguration der erfindungsgemäßen Förderanlage erforderlichen Eingabe von Informationen an die Zentralsteuereinheit 34 wird in dem Speicher der Zentralsteuereinheit 34 eine Förderwegtabelle 5 110 angelegt. Bezogen auf das in Figur 10 dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Förderanlage ist in Figur 11 eine derartige Förderwegtabelle 110 dargestellt. Die Förderwegtabelle 110 enthält alle Sende-oder Empfangsstationen A bis F sowie alle Weicheneinrichtungen 10 22a bis 22i der Förderanlage nach Figur 10, wobei den Sende-/Empfangsstationen A bis F die Zeilen und den Weicheneinrichtungen 22a bis 22i die Spalten der Förderwegtabelle 110 zugeordnet sind. Zur Speicherung der notwendigen Förderweginformationen eines Förderwagens 10 auf dem Weg zu seiner 15 Zielstation wird in der Zeile der jeweiligen als Ziel dienenden Station jeweils die Nummer jeder als Ausgang für den Förderwagen 10 dienenden Anschlußstelle 0 bis 3 derjenigen Weicheneinrichtungen 22a bis 22i eingetragen, die der Förderwagen 10 auf dem Weg zu der Zielstation durchfährt. 20 Dabei sind in der Förderwegtabelle 110 nur diejenigen Weicheneinrichtungen 22 mit ihren als Ausgang für den Förderwagen 10 dienenden Anschlußstellen 0 bis 3 eingetragen, bei denen eine andere Anschlußstelle als Ausgang für den Förderwagen 10 auf seinem Weg zur Zielstation bestimmt ist, als die jeweilige Standardausgangsanschlußstelle (SX). 25 Die Förderwegtabelle 110 entsteht unter dem Gesichtspunkt der Festlegung eines möglichst kurzen Förderweges für den Förderwagen 10 auf dem Weg zu seiner Empfangsstation unter Einbeziehung der Weicheneinrichtungen 22, mit denen der 30 Förderwagen 10 in Berührung kommt und deren als Ausgang für den Förderwagen 10 dienende Anschlußstelle eine andere als der jeweilige Standardausgangsanschluß (SX) ist. Der Inhalt der Förderwegtabelle 110 ist dabei unabhängig davon, von welcher Station aus der Förderwagen 10 abgesandt worden ist.

Entsprechend der Förderwegtabelle 110 muß also ein Förderwagen 10, dem als Zieladresse die Station B (vgl. Figur 10) zugeordnet ist, die Weicheneinrichtung 22f statt an der Standardausgangsanschlußstelle 2 vielmehr an der Anschluß-

5 stelle 1 verlassen, wobei der entsprechende verfahrbare Spurabschnitt 26f durch die zugehörige Weichensteuereinrichtung 30f in eine fluchtende Stellung mit der Anschlußstelle 1 verschoben wird. Fährt dieser Förderwagen 10 von rechts kommend in den Bereich der Weicheneinrichtung 22b ein, so

10 wird die zugehörige Weichensteuereinheit 30b bevorzugt die Anschlußstelle 0 als Ausgang für den Förderwagen 10 bestimmen und nicht die Standardausgangsanschlußstelle 3. Ebenso wird der Förderwagen 10 mit der Station B als Zieladresse die Weicheneinrichtung 22a nicht an der Standardausgangs-

15 anschlußstelle 2 verlassen, sondern stattdessen wird der Förderwagen 10 zum Verlassen der Weicheneinrichtung 22a mittels des verfahrbaren Spurabschnittes 26a in eine mit der Anschlußstelle 3 fluchtende Stellung gesteuert. Bei den übrigen Weicheneinrichtungen 22, die der Förderwagen 10 auf

20 seinem Weg zu der Zielstation B durchfährt, steuert die jeweils zugehörige Weichensteuereinrichtung 30 den jeweiligen verfahrbaren Spurabschnitt 26 derart, daß der Förderwagen die jeweilige Weicheneinrichtung 22 an ihrer Standardausgangs-

anschlußstelle (SX) verlassen kann.

25

Im folgenden wird die Bewegung eines Förderwagens 10 von einer Sendestation zu einer Empfangsstation anhand eines Beispiels erläutert. Es sei dabei angenommen, daß die Station B einen Förderwagen 10 enthält, der zur Station E

30 gesendet werden soll. Durch den Benutzer der Förderanlage wird zunächst die Adresse der Empfangsstation E in die der Sendestation B zugeordnete Sende-/Empfangssteuereinheit 28b eingegeben. Diese Adressinformation wird von der Weichensteuereinrichtung 30a empfangen, über die die Sende-/Empfangs-

35 steuereinheit 28b mit der Zentralsteuereinheit 34 in Verbindung steht. Ist die Empfangsstation E für den Förderwagen 10

empfangsbereit, so gibt die Zentralsteuereinheit 34 an die Weichensteuereinheit 30a eine entsprechende Information zum Absenden des Förderwagens 10 ab. Sobald der Förderwagen 10 die Sendestation B verläßt, wird seine Kennungsnummer über die durch einen Punkt in der Figur 10 angedeutete Detektor-  
5 schiene 106 der Nebenförderspür 16b erfaßt. Die Kennungsnummer wird zusammen mit der Sendeadresse der Sendestation B über die Weichensteuereinheit 30a an die Zentralsteuereinheit 34 übertragen. Es sei weiterhin angenommen, daß die in  
10 Figur 10 dargestellte Förderanlage zur Steuerung und Überwachung von 16 einzelnen Förderwagen 10 in der Lage sei und daß der zu der Empfangsstation E gesandte Förderwagen 10 die Kennungsnummer 13 habe. Die Zentralsteuereinheit 34 greift nun auf die in ihrem Speicher abgespeicherte Förderweg-  
15 tabelle 110 zu, um den gewünschten Förderweg des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 13 zu der Station E festzulegen. Bei der Station E als Empfangsstation enthält die Förderwegtabelle 110 die Anweisung, dem Förderwagen 10 in der Weicheneinrichtung 22b die Anschlußstelle 0 als Ausgang  
20 zuzuweisen. Diese Anweisung wird der Weichensteuereinheit 30b von der Zentralsteuereinheit 34 mitgeteilt. Entsprechend erhalten die Weichensteuereinheiten 30f und 30e von der Zentralsteuereinheit 34 aufgrund der Förderwegtabelle 110 jeweils die Anweisung, die zugehörigen Weicheneinrichtungen  
25 22f bzw. 22g so zu steuern, daß sie der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 jeweils an der Anschlußstelle 1 bzw. 2 verläßt. Die Weichensteuereinheit 30g enthält somit die Information, daß der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 die Empfangsstation E dann erreicht, wenn er die Weichen-  
30 einrichtung 22g an ihrer Anschlußstelle 2 verläßt. Auf seinem Weg zu der Station E wird der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 zusätzlich die Weicheneinrichtungen 22c, 22d und 22e durchfahren, wobei die zugehörigen Weichensteuereinheiten 30c, 30d und 30e die jeweilige Standardausgangs-  
35 gangsanschlußstelle (SX) als Ausgang für den Förderwagen 10 bestimmen.

Im Zusammenhang mit den von der Zentralsteuereinheit 34 empfangenen Anweisungen speichern die Weichensteuereinheiten 30b, 30f und 30g in der in ihren Speichern jeweils abgelegten Ausgangssteuertabelle 40 (vgl. Figur 3) in der Zeile für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 die jeweilige Nummer der als Ausgang für den Förderwagen 10 dienenden Anschlußstelle der zugeordneten Weicheneinrichtungen 22b, 22f bzw. 22g ab. In den Tabellenplätzen für die einzelnen Förderwagen 10, in denen keine Eintragung einer Nummer der Anschlußstelle erfolgt ist, ist stattdessen ein Ersatzcodewort abgespeichert, welches die jeweilige Standardausgangsanschlußstelle der betreffenden Weicheneinrichtung 22 bezeichnet.

Wenn der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 die Sendestation B verläßt, gibt die Weichensteuereinheit 30a ein die Kennungsnummer 13 des Förderwagens 10 enthaltendes Antwortsignal an die Zentralsteuereinheit 34 ab. Dieses Antwortsignal enthält, wie in Figur 4 bereits gezeigt, eine Anzahl von Informationsbytes, von denen Byte 4 die Kennungsnummer 13 des Förderwagens 10, Byte 6 die Adresse der Empfangsstation E und Byte 1 die Adresse der Weicheneinrichtung 22a bzw. der ihr zugeordneten und das Antwortsignal absendenden Weichensteuereinheit 30a enthält. Erreicht der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 die Weicheneinrichtung 22c, so greift die zugeordnete Weichensteuereinheit 30c auf die in ihr gespeicherte Ausgangssteuertabelle 40 zu und entnimmt aus ihr die Information, daß dem in der Weicheneinrichtung 22c befindlichen Förderwagen 10 die Standardausgangsanschlußstelle 2 als Ausgang auf die Hauptförderspurs 14 zuzuordnen ist. Diese Feststellung erfolgt durch Abfragen des Kennzeichenbits 6 in der Zeile für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 der Ausgangssteuertabelle 40, wobei ein Wert 0 des Kennzeichenbits bedeutet, daß die Standardausgangsanschlußstelle (SX) als Ausgang für den Förderwagen 10 vorgesehen ist. Die Weichensteuereinheit 30c

sendet nun ihrerseits an die Zentralsteuereinheit 34 eine Sendeinformation mit dem in Figur 4 gezeigten Datenformat ab, die in den Bytes 3 und 4 der Zentralsteuereinheit 34 mitteilt, daß die betreffende in Byte 1 gekennzeichnete Weichensteuereinheit 30c die Anwesenheit eines Förderwagens 5 mit der Kennungsnummer 13 festgestellt hat. Auf entsprechende Weise steuern die Weichensteuereinheiten 30d und 30e die ihnen zugeordneten Weicheneinrichtung 22d und 22e in der Weise, daß der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 10 beide Weicheneinrichtungen 22d und 22e jeweils über ihre Standardausgangsanschlußstellen 2 bzw. 0 verläßt.

Bei den Weicheneinrichtungen 22f und 22b ermitteln die zugehörigen Weichensteuereinheiten 30f und 30b aus den in ihnen abgespeicherten Ausgangssteuertabellen 40, daß für den 15 Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 nicht die jeweilige Standardausgangsstelle (SX), sondern die Anschlußstelle 1 der Weicheneinrichtung 22f bzw. die Anschlußstelle 0 der Weicheneinrichtung 22b als Ausgang dient. Entsprechend 20 steuern die Weichensteuereinheiten 30f und 30b die verfahrenbaren Spurabschnitte 26f bzw. 26b der Weicheneinrichtungen 22f bzw. 22b so, daß sie mit den zu Ausgängen bestimmten Anschlußstellen fluchten.

25 Sobald der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 die Weicheneinrichtung 22g erreicht, zeigt die Ausgangstabelle 40 in dem Speicher der zugehörigen Weichensteuereinheit 30g für die Kennungsnummer 13 an, daß der betreffende Förderwagen 10 an die Anschlußstelle 2 30 umzuleiten ist. Bevor der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 in die Weicheneinrichtung 22g einfährt, wird er über die Detektorschiene 106 auf dem mit der Anschlußstelle 3 verbundenen Abschnitt der Hauptförderspurr 14 identifiziert und die Ankunft des Förderwagens 10 wird 35 der Zentralsteuereinheit 34 mitgeteilt. Die Zentralsteuereinheit 34 hat bis dahin den gesamten Bewegungsablauf

des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 13 mit Hilfe der von ihr empfangenen und abgegebenen Sendeeinformationen in den in Figur 2 bzw. in Figur 4 angegebenen Datenformaten überwacht. Ist die Überführung des Förderwagens 10 von der  
5 Sendestation B zu der Empfangsstation E beendet, so bricht die Zentralsteuereinheit 34 die Ausführung des in ihr momentan ablaufenden Programmteils ab und gibt an die Weichensteuereinheiten 30b, 30f und 30g die Anweisungen ab, in den jeweiligen Ausgangstauertabellen 40 die den jewei-  
10 ligen Ausgang für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 bezeichnenden Informationswerte durch entsprechende Informationswerte zu ersetzen, die die Standardausgangsanschlußstellen (SX) der jeweiligen zugeordneten Weicheneinrichtungen 22b, 22f und 22g bezeichnen.

15

Im folgenden wird anhand eines weiteren Beispiels der Steuerungsablauf für die Bewegung zweier verschiedener Förderwagen 10 zu und von einer gemeinsamen Weicheneinrichtung 22 beschrieben. Dabei sei angenommen, daß die beiden Förder-  
20 wagen 10 die Kennungsnummern 7 und 12 aufweisen und sich auf der Hauptförderspür 14 gemeinsam in Richtung auf die Weicheneinrichtung 22a zubewegen. Es sei weiterhin vorausgesetzt, daß dem Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 die Zieladresse der Station C zugeordnet ist und daß der Förder-  
25 wagen 10 mit der Kennungsnummer 12 die Station A zum Ziel hat, die über die Wendeförderspür 16a mit der Weicheneinrichtung 22a verbunden ist. Schließlich sei vorausgesetzt, daß sich der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 vor dem Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 auf der Hauptför-  
30 derspür 14 bewegt. Sobald der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 in den Abschnitt der Hauptförderspür 14 unmittelbar vor der Anschlußstelle 0 der Weicheneinrichtung 22a gelangt, erfaßt die Detektor- und Steuereinrichtung 76 in der Weichensteuereinheit 30a über die Stopschiene 104 (vgl.  
35 Figur 9) die Anwesenheit des Förderwagens 10 mit der

Kennungsnummer 7 unmittelbar vor der Anschlußstelle 0 und erzeugt ein Stoppsignal für die Stoppschienen 104 derjenigen Förderspuraabschnitte, die mit den übrigen, als Eingang dienenden Anschlußstellen der Weicheneinrichtung 22a verbunden sind. Im Falle der Weicheneinrichtung 22a dient lediglich die Anschlußstelle 1 als weiterer Eingang, so daß die Weichensteuereinheit 30a ein Stoppsignal auf der Stoppschiene 104 des mit der Anschlußstelle 1 verbundenen Abschnitts der Wendeförderspura 16a erzeugt. Da die Weicheneinrichtungen 22 jeweils nur einen einzigen Förderwagen 10 aufnehmen können, wird durch das Stoppsignal auf der Stoppschiene 104 der Zutritt weiterer Förderwagen 10 in die Weicheneinrichtung 22a solange verhindert, wie sich der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 in der Weicheneinrichtung 22a befindet. Im Falle der Weicheneinrichtung 22a hat das zur Folge, daß jeder Förderwagen 10, der von der Station A ausgesendet wird, vor der Anschlußstelle 1 der Weicheneinrichtung 22a gestoppt wird.

20 Sobald der Förderwagen 7 nach Überfahren der Stoppschiene 104 auf der Hauptförderspura 14 die nachfolgende Detektorschiene 106 vor der Anschlußstelle 0 der Weicheneinrichtung 22a erreicht, erzeugt die zugehörige Weichensteuereinheit 30a auch für die soeben von dem Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 überfahrene Stoppschiene 104 ein Stoppsignal, so daß der nachfolgende Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 solange auf der Stoppschiene 104 angehalten wird, bis der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 die Weicheneinrichtung 22a verlassen hat. Wie oben bereits in bezug auf den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13 erläutert, liest die Empfangseinrichtung 52 in der Weichensteuereinheit 30a über die Detektorschiene 106 die von der Sendeeinrichtung 44 des Förderwagens 10 abgegebene Kennungsnummer 7 ein. Aufgrund der erfaßten Kennungsnummer 7 ermittelt die Weichensteuereinheit 30a aus der in ihr abge-

speicherten Ausgangssteuertabelle 40 diejenige  
Anschlußstelle, die als Ausgang für den Förderwagen 10 mit  
der Kennungsnummer 7 bestimmt ist. Da dem Förderwagen 10 mit  
der Kennungsnummer 7 die Station C als Zieladresse  
5 zugeordnet ist, dient in diesem Fall die Standardausgangs-  
anschlußstelle (SX) der Weicheneinrichtung 22a als Ausgang.  
Diese Information ergibt sich aus dem Kennzeichenbit 6 in  
der Ausgangssteuertabelle 40, das durch eine 0 als  
Informationswert anzeigt, daß dem entsprechenden Förderwagen  
10 10 die Standardausgangsanschlußstelle (SX) als Ausgang  
zum Verlassen der Weicheneinrichtung 22a zugewiesen ist. Da  
sich der verfahrbare Spurabschnitt 26a der  
Weicheneinrichtung 22a in seiner Ruhestellung zwischen den  
Anschlußstellen 0 und 2 befindet, durchfährt der Förderwagen  
15 10 mit der Kennungsnummer 7 die Weicheneinrichtung 22a ohne  
anzuhalten und verläßt sie an der Anschlußstelle 2 auf dem  
Weg zu seiner Zielstation C.

Die Weichensteuereinheit 30a erfaßt über die Detektorschiene  
20 106 des mit der Anschlußstelle 2 der Weicheneinrichtung 22a  
verbundenen Abschnittes der Hauptförderspurspur 14 den Zeit-  
punkt, zu dem der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7  
die Weicheneinrichtung 22a verlassen hat und erkennt dadurch  
die Steuerung des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 7  
25 im Bereich der Weicheneinrichtung 22a als beendet an. Hier-  
auf erfolgt durch die Weichensteuereinheit 30a eine Abfrage  
der Stopschienen 104 der mit den als Eingängen dienenden An-  
schlußstellen verbundenen Förderspurspurabschnitten auf die An-  
wesenheit weiterer Förderwagen 10. Bei dem hier behandelten  
30 Beispiel erfaßt die Weichensteuereinheit 30a die Anwesenheit  
des weiteren Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 12 auf  
der Stopschiene 104 des mit der Anschlußstelle 0 in Verbin-  
dung stehenden Abschnittes der Hauptförderspurspur 14. Die  
Weichensteuereinheit 30a hebt nun das an der Stopschiene 104  
35 liegende Stoppsignal auf, so daß der Förderwagen 10 mit der

Kennungsnummer 12 seine Fahrt über die Anschlußstelle 0 auf den verfahrbaren Spurabschnitt 26a der Weicheneinrichtung 22a fortsetzt. Dabei überfährt der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 die der Anschlußstelle 0 vorgelagerte

5 Detektorschiene 106 auf der Hauptförderspurspur 14, wobei die Weichensteuereinheit 30a - ebenso wie oben bereits für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 7 beschrieben - die vor der Detektorschiene 106 liegende Stopschiene 104 mit einem Stoppsignal beaufschlagt und die Kennungsnummer 12 des

10 betreffenden Förderwagens 10 über die Detektorschiene 106 einliest. Aufgrund der erfaßten Kennungsnummer 12 ermittelt die Weichensteuereinheit 30a aus der in ihr abgespeicherten Ausgangssteuertabelle 40 diejenige Anschlußstelle, die als Ausgang für den Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 be-

15 stimmt ist. Da dem Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 die Station A als Zieladresse zugeordnet ist, dient bei dem hier beschriebenen Beispiel die Anschlußstelle 1 als Ausgang für den Förderwagen 10. Es ist daher erforderlich, den Förderwagen 10 mit Hilfe des verfahrbaren Spurabschnittes

20 26a an die Anschlußstelle 1 zu verschieben. Sobald der in die Weicheneinrichtung 22a einfahrende Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 die Stopschiene 104 auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a erreicht, wird durch die Weichensteuereinheit 30a die Anwesenheit des Förderwagens 10 er-

25 faßt und ein Stoppsignal zum Anhalten des Förderwagens 10 abgegeben. Daraufhin steuert die Weichensteuereinheit 30a den verfahrbaren Spurabschnitt 26a aus der mit den Anschlußstellen 0 und 2 fluchtenden Stellung in eine neue mit den Anschlußstellen 1 und 3 fluchtende und hier strichliert

30 dargestellte Stellung. Sobald sich der verfahrbare Spurabschnitt 26a in dieser neuen Stellung befindet, bewirkt die Weichensteuereinheit 30a durch Ansteuerung des Umpolungsrelais 32 eine Umpolung der Versorgungsspannung auf den Stromzuführungsschienen 20a des verfahrbaren Spurabschnittes

35 26a, so daß nach Aufhebung des Stoppsignals auf der Stopschiene 104 der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12

die Weicheneinrichtung 22a an ihrer Anschlußstelle 1  
verläßt. Dabei fährt der Förderwagen 10 über die  
Detektorschiene 105 des verfahrbaren Spurabschnittes 26a und  
nachfolgend über die Detektorschiene 106 und die Stopschiene  
5 104 des mit der Anschlußstelle 1 verbundenen Abschnittes der  
Wendeförderspür 16a. Die Weichensteuereinheit 30a erfaßt  
hierbei über die Stopschiene 104 den Zeitpunkt, zu dem der  
Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 12 die  
Weicheneinrichtung 22a verläßt und erkennt dadurch die  
10 Steuerung des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer 12 im  
Bereich der Weicheneinrichtung 22a als beendet an. Hiernach  
steuert die Weichensteuereinheit 30a den verfahrbaren  
Spurabschnitt 26a wieder in seine Ruhestellung zwischen den  
Anschlußstellen 0 und 2 zurück und beendet die Ansteuerung  
15 des Umpolungsrelais 32, so daß die Fahrtrichtung für die  
Förderwagen 10 auf dem verfahrbaren Spurabschnitt 26a wieder  
von links nach rechts verlaufend in Richtung auf die  
Standardausgangsanschlußstelle (SX) der Weicheneinrichtung  
22a festgelegt ist. Danach erfolgt durch die  
20 Weichensteuereinheit 30a wiederum eine Abfrage der Stop-  
schienen 104 der mit den als Eingängen dienenden Anschluß-  
stellen verbundenen Förderspürabschnitten auf die Anwesen-  
heit weiterer Förderwagen 10, um diese ggf. wie vorstehend  
beschrieben nacheinander durch die Weicheneinrichtung 22a zu  
25 steuern.

Wünscht der Benutzer der erfindungsgemäßen Förderanlage  
einen weiteren Förderwagen 10 von der Station A aus abzu-  
senden, nachdem die Anwesenheit des Förderwagens 10 mit der  
30 Kennungsnummer 12 durch die Weichensteuereinheit 30a fest-  
gestellt worden ist, so stellt die Zentralsteuereinheit 34  
die Auswertung der von der Sende-/Empfangssteuereinheit 28a  
über die Weichensteuereinheit 30a an die Zentralsteuerein-  
heit 32 übertragene Sendeinformation (vgl. Figur 4) so lange

zurück, bis die Zentralsteuereinheit 32 festgestellt hat, daß der in der Station A absendungs-bereite Förderwagen 10 als nächster in der Reihenfolge der durch die Weicheneinrichtung 22a zu steuernden Förderwagen 10 bestimmt ist.

5

Eine weitere Steuerungsfunktion der Zentralsteuereinheit 34 dient dazu, die Absendung zusätzlicher Förderwagen 10 in die Förderanlage zu verhindern, wenn der Zentralsteuereinheit 34 durch den Benutzer eine maximal zulässige Anzahl von in der Förderanlage umlaufenden Förderwagen 10 mitgeteilt worden ist. In diesem Fall erfolgt durch die Zentralsteuereinheit 34 eine Zurückweisung aller von den Sende-/Empfangssteuereinheiten 28 abgesandten Sendeinformationen, die eine Anforderung zum Absenden von Förderwagen 10 enthalten.

15

Zusätzlich zur Steuerung der Fahrt der einzelnen Förderwagen 10 durch die erfindungsgemäße Förderanlage ist die Zentralsteuereinheit 34 mit einer Vielzahl weiterer Überwachungsfunktionen ausgestattet. Eine erste Überwachungsfunktion betrifft die Erfassung der mittleren Zeit, die ein Förderwagen 10 bei seiner Fahrt von einer Weicheneinrichtung 22 zu einer anderen Weicheneinrichtung 22 benötigt. Um festzustellen, ob sich ein Förderwagen 10 ordnungsgemäß entlang der Hauptförderspür 14 zu seiner Zieladresse bewegt, ermittelt die Zentralsteuereinheit 34, ob ein Förderwagen 10 eine überdurchschnittliche Fahrtzeit zwischen zwei Weicheneinrichtungen 22 benötigt. Hierzu speichert die Zentralsteuereinheit 34 in ihrem Speicher Informationen über die Fahrtabläufe der einzelnen Förderwagen 10 ab. Diese Informationen umfassen insbesondere die Adresse der den jeweiligen Förderwagen 10 zugeordneten Sende- und Empfangsstationen, die Kennungsnummern der einzelnen Förderwagen 10 sowie die jeweils verstrichene Fahrtzeit der Förderwagen 10. Zur Erfassung der Fahrtzeit der Förderwagen 10 zwischen jeweils zwei Weicheneinrichtungen 22 enthält die Zentralsteuereinheit 34 für jeden Förderwagen 10 jeweils einen Zähler, der

jedesmal dann zurückgesetzt wird, wenn der Förderwagen 10 eine Weicheneinrichtung 22 verläßt. Die Erfassung des Moments, an dem ein Förderwagen 10 eine Weicheneinrichtung 22 verläßt, ist bereits oben ausführlich beschrieben worden.

5 Die Zentralsteuereinheit 34 vergleicht ständig den Zählerstand jedes einzelnen Zählers mit jeweils einem vorgegebenen Zeitwert. Überschreitet der Zählerstand den vorgegebenen Zeitwert, so gibt die Zentralsteuereinheit 34 eine Fehlermeldung zusammen mit der Kennungsnummer des jeweiligen Förderwagens 10 für den Benutzer der Förderanlage ab. Der

10 vorgegebene Zeitwert ist vorzugsweise etwas größer als die Zeitspanne gewählt, die ein Förderwagen 10 auf seinem Weg zwischen den am weitesten entfernten Weicheneinrichtungen 22 bzw. den Detektorschienen 18 oder den Steuerschienen 24

15 benötigt.

Eine Erweiterung der zuvor beschriebenen Überwachungsfunktion der Zentralsteuereinheit 34 betrifft im Zusammenhang mit der vorstehend beschriebenen Erfassung der

20 Fahrzeit der Förderwagen 10 zwischen jeweils zwei Weicheneinrichtungen 22 die Ermittlung der ungefähren Position des jeweiligen Förderwagens 10 in der Förderanlage zu dem Zeitpunkt, an dem der Zählerstand den vorgegebenen Zeitwert überschreitet. Dies geschieht dadurch, daß die

25 Zentralsteuereinheit 34 zusätzlich die Adresse der jeweils letzten Weicheneinrichtung 22 speichert, die der Förderwagen 10 vor dem Auftreten der Fehlermeldung durchfahren hat. Der Benutzer der Förderanlage ist aufgrund dieser zusätzlichen Information in der Lage, im Fehlerfall den betreffenden

30 Förderwagen 10 in der Förderanlage ausfindig zu machen.

Gemäß einer zweiten Überwachungsfunktion der Zentralsteuereinheit 34 wird die Verweildauer jedes einzelnen Förderwagens 10 in der Förderanlage vom Zeitpunkt seiner

35 Absendung von einer Sendestation aus erfaßt. Hierzu enthält die Zentralsteuereinheit 34 für jeden zu überwachenden

Förderwagen 10 jeweils einen weiteren Zähler, der zurück-  
gesetzt wird, sobald der betreffende Förderwagen 10 die  
Sendestation verläßt. Erreicht die Verweildauer des Förder-  
wagens 10 in der Förderanlage eine vorgegebene Maximaldauer,  
5 so veranlaßt die Zentralsteuereinheit 34 die Abgabe einer  
weiteren Fehlermeldung. Die vorgegebene Maximaldauer ist  
dabei geringfügig größer gewählt als die maximal zu  
erwartende Zeit, die ein Förderwagen 10 bei ordnungsgemäßer  
Funktion der Förderanlage auf seinem Weg von einer Sende-  
10 station zu einer Empfangsstation benötigt.

Diese zweite Überwachungsfunktion dient zur Erfassung  
möglicher Fehler, die anderenfalls unentdeckt blieben. Zur  
Erläuterung dieses Sachverhalts soll im folgenden auf das  
15 vorstehend bereits beschriebene Beispiel Bezug genommen  
werden, bei dem ein Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer 13  
von der Station B zur Station E gesendet wird. Es sei ange-  
nommen, daß aus irgendeinem Fehlergrund die Weicheinrichtung  
22g dem Förderwagen 10 nicht die Anschlußstelle 2, sondern  
20 die Standardausgangsanschlußstelle 0 als Ausgang zuweist. In  
diesem Fall würde der Förderwagen 10 mit der Kennungsnummer  
13 ständig auf der Hauptförderspurspur 14 durch die Weichenein-  
richtungen 22a, 22b, 22g, 22h und 22i zirkulieren, und an  
25 jeder dieser Weicheneinrichtungen würde die Position des  
Förderwagens 10 von der Zentralsteuereinheit 34 erfaßt  
werden. In diesem Fehlerfall überschreitet nach einiger Zeit  
die Verweildauer des Förderwagens 10 mit der Kennungsnummer  
13 in der Förderanlage die vorgegebene Maximaldauer, so daß  
die Zentralsteuereinheit eine Fehlermeldung zusammen mit der  
30 Kennungsnummer 13 für den Benutzer der Förderanlage abgibt.

Die Zentralsteuereinheit 34 enthält in Verbindung mit dieser  
Überwachungsfunktion vorteilhafterweise ein Programmteil,  
das eine Steuerung des Förderwagens 10 in seine Sendestation  
35 zurück bewirkt. Die Zurücksendung des jeweiligen Förder-

- wagens 10 läßt sich sehr einfach ausführen, weil die Zentralsteuereinheit 34 in ihrem Speicher die Adressen der Sendestationen enthält, von denen aus die einzelnen Förderwagen 10 in die Förderanlage ausgesandt worden sind. In
- 5 Abwandlung hierzu besteht die Möglichkeit, die betreffenden Förderwagen 10 nicht an ihre jeweilige Sendestation zurückzusenden, sondern statt dessen den Förderwagen 10 die Adresse der Speicherstation D als Zieladresse zuzuordnen.
- 10 Eine dritte Überwachungsfunktion der Zentralsteuereinheit 34 betrifft die Erfassung der Gesamtaufenthaltszeit aller Förderwagen 10 in der Förderanlage. Die Gesamtaufenthaltszeit entspricht dabei der Summe aller Aufenthaltszeiten der einzelnen Förderwagen 10. Mit dieser Überwachungsfunktion
- 15 erhält der Benutzer der Förderanlage alle notwendigen Informationen über den Auslastungsgrad der erfindungsgemäßen Förderanlage.
- Gemäß der Erfindung betrifft eine weitere Überwachungs-
- 20 funktion der Zentralsteuereinheit 34 die Steuerung von Förderwagen 10 für den Fall, daß die ihnen jeweils über die Zieladresse zugewiesene Empfangsstation mit anderen Förderwagen 10 überfüllt ist und daher nicht mehr empfangsbereit ist. Zur Erkennung der Überladung einer Station ist jeder
- 25 Station jeweils eine Schiene zugeordnet, die mit der zur Station zugehörigen Weichensteuereinheit 30 in Verbindung steht. Befindet sich ein Förderwagen 10 auf einer solchen Schiene, so zeigt dies der jeweiligen Weichensteuereinheit 30 an, daß die betreffende Station keine weitere Förder-
- 30 wagen 10 mehr aufnehmen kann. In diesem Fall sperrt die betreffende Station den Zutritt weiterer Förderwagen 10 und leitet diese um. Die so umgeleiteten Förderwagen 10 setzen ihre Fahrt fort und erreichen gegebenenfalls ihre gewünschte Zieladresse. Die Zentralsteuereinheit 34 erhält über die
- 35 betreffende Weichensteuereinheit 30 jeweils die Zahl der an der überfüllten Station umgeleiteten Förderwagen 10. In der

Zentralsteuereinheit 34 wird die jeweils momentane Zahl der umgeleiteten Förderwagen 10 mit einem vorgegebenen Zahlenwert verglichen, und bei Überschreitung dieses Zahlenwertes kann die Zentralsteuereinheit 34 beispielsweise veranlassen, daß  
5 weitere Förderwagen 10 auf dem Weg zu der überfüllten Station zu ihrer jeweiligen Sendestation zurückgeschickt werden.

Die Zentralsteuereinheit 34 führt gemäß der Erfindung eine  
10 zusätzliche Überwachungsfunktion aus, die dazu dient, in jeder Station der Förderanlage eine vorgegebene Anzahl von Förderwagen 10 bereitzustellen. Hierzu vergleicht die Zentralsteuereinheit die Anzahl der sich jeweils momentan in einer Station befindenden Förderwagen mit der vorgegebenen  
15 minimalen Anzahl von Förderwagen 10 in jeder Station. Ist die jeweils momentane Zahl der Förderwagen 10 in der Station geringer als die vorgegebene Anzahl, so sendet die Zentralsteuereinheit 34 automatisch eine entsprechende Anzahl weiterer Förderwagen 10 zu der Station. Hierzu kann die  
20 erfindungsgemäße Förderanlage eine Speicherstation aufweisen, aus der die zum Auffüllen der anderen Stationen erforderlichen Förderwagen 10 abgerufen werden.

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Steuerungs- und  
25 Überwachungsfunktionen ist durch die Zentralsteuereinheit 34 der erfindungsgemäßen Förderanlage die Anzeige wichtiger Informationen bezüglich der einzelnen in der Förderanlagefahrt gesteuerten Förderwagen 10 über eine Anzeigeeinheit 38 vorgesehen (vgl. Fig. 1). Die Eingabe-  
30 tastatur 36 ermöglicht dem Benutzer die Auswahl der gewünschten anzuzeigenden Informationen. Diese Informationen beinhalten die Anzeige aller sich in Fahrt befindlichen Förderwagen 10 mit ihren jeweiligen Kennungsnummern und ihren jeweiligen Sende- und Empfangsstationen. Weitere  
35 derartige Informationen betreffen die Anzeige der Fahrzeiten

der einzelnen Förderwagen 10, die Anzeiger des jeweils momentanen Aufenthaltsortes der einzelnen Förderwagen 10 sowie die Anzeige der jeweiligen Betriebszustände der einzelnen Stationen und Weicheneinrichtungen 22. Zu den  
5 Informationen über die Betriebszustände gehört z. B. die Anzeige, ob von einer Station eine Wendeeinformation an die Zentralsteuereinheit 34 zum Absenden eines Förderwagens 10 ausgegangen ist, oder ob die Einfahrt und Ausfahrt der Förderwagen 10 über die entsprechenden Standardeingangs-  
10 anschußstellen (SE) bzw. Standardausgangsanschlußstellen (SX) der Weicheneinrichtungen 22 erfolgt.

In den Figuren 12A bis 12D sind Flußdiagramme der oben beschriebenen Steuer- und Überwachungsfunktionen der  
15 Zentralsteuereinheit 34 dargestellt.

Die Erfindung betrifft eine rechnergesteuerte Förderanlage mit einer Anzahl von Förderwagen zur Beförderung von verschiedenartigem Fördergut von Sendestationen zu  
20 Empfangsstationen. Die erfindungsgemäße Förderanlage weist eine Hauptförderspür auf, entlang derer die Förderwagen zwischen einzelnen Stationen bewegt werden. Von der Hauptförderspür zweigen Nebenförderspuren ab, auf denen ein Transport der Förderwagen zwischen der Hauptförderspür und  
25 Sende- oder Empfangsstationen erfolgt.

Entlang der Hauptförderspür sind abschnittsweise Weicheneinrichtungen vorgesehen. Jede Weicheneinrichtung weist vier Anschlußstellen und einen verfahrbaren Spurabschnitt auf.  
30 Die vier Anschlußstellen bilden Verbindungsstellen für Abschnitte der Hauptförderspür und/oder der Nebenförderspür, mit denen sich der verfahrbare Spurabschnitt in eine fluchtende Lage bringen läßt. Der verfahrbare Spurabschnitt dient dabei als Bindeglied oder Verbindungsglied zwischen  
35 der Hauptförderspür und einer Nebenförderspür. Hierzu läßt sich der verfahrbare Spurabschnitt in zwei Stellungen ver-

schieben, wobei er in der ersten Stellung einen Teil der Hauptförderspur bildet und in der zweiten Stellung einen Teil der Nebenförderspur bildet.

5 Jede Weicheneinrichtung steht mit jeweils einer Weichensteuereinheit in Verbindung. Die einzelnen Weichensteuereinheiten sind wiederum an eine Zentralsteuereinheit angeschlossen, die Steuer- und Überwachungsfunktionen entsprechend der Erfindung ausführt. Über die einzelnen  
10 Weichensteuereinheiten stehen mit der Zentralsteuereinheit zusätzlich jeweils Sende-/Empfangssteuereinheiten in Verbindung, die den jeweiligen nebenförderspuren zugeordnet sind und bei den verschiedenen Sende- und Empfangsstationen angeordnet sind. Zur Steuerung und Überwachung der Bewegung  
15 der Vielzahl von Förderwagen durch die Zentralsteuereinheit ist jedem Förderwagen ein eigener Kennungssignalgeber zugeordnet.

Der Benutzer der erfindungsgemäßen Förderanlage gibt der  
20 Zentralsteuereinheit eine Empfangsadresse für diejenige Sende-/Empfangsstation ein, zu der ein Förderwagen über die Hauptförderspur geschickt werden soll. Mit diesen beiden Informationen, nämlich der Empfangsadresse (oder Zieladresse) und der Förderwagenkennung ist die  
25 Zentralsteuereinheit in der Lage, die Bewegung des Förderwagens entlang einer gewünschten Förderspur zu steuern. Sobald der Förderwagen auf seinem Weg eine Weicheneinrichtung erreicht, benutzt die zugehörige Weichensteuereinheit die von der Zentralsteuereinheit  
30 empfangene und von der Weichensteuereinheit gespricherte Information, um den verfahrbaren Spurabschnitt der Weicheneinrichtung in die gewünschte Stellung zu vergeben, so daß der Förderwagen seinen Weg entlang der gewünschten oder der ausgewählten Förderspur fortsetzen kann. Hierzu  
35 ermittelt die Weichensteuereinheit die Förderwagenkennung und bestimmt hiermit die gewünschte Stellung des verfahr-

baren Spurabschnittes. Erreicht der Förderwagen schließlich eine Weicheneinrichtung, an der die mit der Empfangsstation in Verbindung stehende Nebenförderspur abzweigt, so steuert die Weichensteuereinheit den verfahrbaren Spurabschnitt in  
5 eine Stellung, in der der Förderwagen auf die Nebenförderspur bewegt wird und die durch die Empfangsadresse adressierte Empfangsstation erreichen kann.

Zusätzlich zu der Funktion, die Bewegung der Förderwagen von  
10 den Sendestationen zu den Empfangsstationen mit Hilfe der Förderwagenkennung zu steuern, sieht die Zentralsteuereinheit mit den zugeordneten Weichensteuereinheiten eine Vielzahl anderer, für die Funktion der erfindungsgemäßen Förderanlage wichtige Zusatzfunktionen vor. So dient die  
15 Zentralsteuereinheit zusätzlich dazu, die Absendung von Förderwagen von einer Sendestation zu verhindern, wenn die adressierte Empfangsstation nicht verfügbar ist. Die Zentralsteuereinheit ändert außerdem während der Bewegung eines Förderwagens automatisch den vorgegebenen Wegverlauf,  
20 wenn die Empfangsstation nicht empfangsbereit ist. Weiterhin dient die Zentralsteuereinheit zur Überwachung der ungefähren Position jedes einzelnen Förderwagens während seiner Bewegung entlang der Förderspur. Weiterhin ist die Möglichkeit gegeben, die jeweilige abgelaufene Zeit eines in  
25 der erfindungsgemäßen Förderanlage bewegten Förderwagens seit seiner Absendung von einer Sendestation zu erfassen. Entsprechend läßt sich die Benutzungsdauer jedes einzelnen Förderwagens in der erfindungsgemäßen Förderanlage ermitteln. Eine weitere Steuerungsfunktion der  
30 Zentralsteuereinheit besteht darin, für jede einzelne Station eine ausreichende Anzahl von Förderwagen zur Verfügung zu stellen. Außerdem werden leere Förderwagen oder Förderwagen, deren Kennung nicht feststellbar ist, durch die Zentralsteuereinheit zu festgelegten Stationen  
35 gesteuert.

Aus der vorgehenden Beschreibung der erfindungsgemäßen Förderanlage ergibt sich ohne weiteres eine Vielzahl von Vorzügen. So wird durch die erfindungsgemäße rechnergesteuerte Förderanlage ein effizienter Transport

5 eines jeden von vielen Förderwagen zu dem gewünschten Ziel ermöglicht. Als Folge der Verwendung von Kennungsgebern an den Förderwagen ist die Möglichkeit gegeben, die Bewegung jedes einzelnen Förderwagens aufgrund seiner Förderwagen-

10 kennung zu steuern. Der Kennungsgeber läßt sich also mit nur geringem Aufwand an den Förderwagen anbringen und kann ohne weiteres Stellglieder zur Bewegungssteuerung des Förderwagens ersetzen. Zusätzlich ermöglicht die

15 erfindungsgemäße Förderanlage eine Anzeige und Überwachung der Bewegung der verschiedenen Förderwagen mit verschiedenen Zielrichtungen, so daß der Benutzer der Förderanlage über die Ziele der verschiedenen Förderwagen, ihre jeweils momentane Position und ihre Förderzeit in der Förderanlage informiert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Bewegung spurgebundener Förderwagen in einer Förderanlage von Sendestationen  
5 entlang von Förderspuren über Weicheneinrichtungen zu Empfangsstationen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß beim Absenden eines Förderwagens (10) von einer Sendestation zu einer Empfangsstation eine der  
Empfangsstation zugeordnete Zieladresse zusammen mit einer  
10 dem Förderwagen (10) zugeordneten Kennungsnummer von einer der Sendestation zugeordneten Sende-/Empfangssteuereinheit  
(28) an eine Zentralsteuereinheit (34) übertragen wird, daß bei jedem Eintritt eines entlang einer Förderspür (12)  
fahrenden Förderwagens (10) in einen Bereich einer  
15 Weicheneinrichtung (22) der jeweilige Förderwagen (10) durch Empfang eines von ihm ausgesandten und seiner Kennungsnummer  
entsprechenden Kennungssignals in einer die jeweilige Weicheneinrichtung (22) steuernden und mit der  
Zentralsteuereinheit (34) in Verbindung stehenden  
20 Weichensteuereinheit (30) identifiziert wird und daß die Weicheneinrichtung (22) von der zugeordneten  
Weichensteuereinheit (30) in Abhängigkeit von der dem empfangenen Kennungssignal entsprechenden Kennungsnummer und  
der zugeordneten Zieladresse zur Weiterleitung des in die  
25 Weicheneinrichtung (22) einfahrenden Förderwagens (10) in Richtung zu der Empfangsstation gesteuert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Weg der Förderwagen  
30 (10) durch die Weicheneinrichtungen (22) jeweils in Abhängigkeit von den Zieladressen der Empfangsstationen  
mittels einer in der Zentralsteuereinheit (34) abgespeicherten Förderwegtabelle (110) bestimmt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß mit Anschlußstellen  
(PORT) jeder Weicheneinrichtung (22) verbundene Enden der  
Förder Spuren (12) auf das Auftreten eines von einem  
5 Förderwagen (10) abgegebenen Kennungssignals überwacht  
werden und daß erfaßte Kennungssignale von der Weichen-  
steuereinheit (50) empfangen und zur Zentralsteuereinheit  
(34) übertragen werden.
- 10 4. Verfahren nach Anspruch 2 und 3, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß mittels der Zentral-  
steuereinheit (30) entsprechend einer in jeder Weichen-  
steuereinheit (30) abgespeicherten Ausgangssteuer-  
tabelle (40) jeder Weichensteuereinheit (30) abgespeicherten  
15 jeder Kennungsnummer eines Förderwagens (10) jeweils die  
Nummer derjenigen Anschlußstelle (PORT) der jeweiligen  
Weicheneinrichtung (22) zugeordnet wird, die als Ausgang für  
den Förderwagen (10) mit der entsprechenden Kennungsnummer  
dient.
- 20 5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in  
jeder Weicheneinrichtung (22) das Kennungssignal eines  
sich in der Weicheneinrichtung auf einem zwischen zwei An-  
25 schlußstellen (PORT) verfahrbaren Spurabschnitt (26) befind-  
lichen Förderwagens (10) empfangen wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das  
30 Kennungssignal eines Förderwagens (10) jeweils mittels  
einer Detektorschiene (105, 106) erfaßt wird, sobald diese  
von einem Förderwagen (10) passiert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß auf den  
mit den Anschlußstellen (PORT) einer Weicheneinrichtung (22)

verbundenen Enden der Förderspuren (12) die Anwesenheit von Förderwagen (10) mittels Stopschienen (104) erfaßt wird, die von der jeweiligen Anschlußstelle (PORT) weiter entfernt als die Detektorschienen (106) angeordnet sind.

5

8. Verfahren nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß auf den Stopschienen (104) angelangte Förderwagen (10) von der Weichensteuereinheit (30) durch Beaufschlagung der Stopschienen (104) mit einem Stoppsignal solange angehalten werden, wie sich ein Förderwagen (10) in der Weicheneinrichtung (22) befindet.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, 15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zusammen mit der Kennungsnummer jedes einzelnen Förderwagens die Adresse der ihn absendenden Sendestation in einem Speicher der Zentralsteuereinheit (34) abgespeichert wird und daß die jeweilige Zieladresse eines Förderwagens (10) durch die 20 Adresse der entsprechenden Sendestation ersetzt wird, um den Förderwagen (10) erforderlichenfalls an die Sendestation zurückzusenden.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, 25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein von einer Sendestation abzusendender Förderwagen (10) durch Beaufschlagung einer am Ausgang der Sendestation liegenden Stopschiene mit einem Stoppsignal am Verlassen der Sendestation gehindert wird, wenn die durch die Zieladresse 30 adressierte Empfangsstation nicht empfangsbereit ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die einem abzusendenden Förderwagen (10) zugeordnete Zieladresse 35 durch die Adresse einer Speicherstation ersetzt wird, wenn

die durch die Zieladresse bestimmte Empfangsstation nicht empfangsbereit ist und daß der Förderwagen (10) zu der Speicherstation bewegt wird.

5 12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß mittels  
der Zentralsteuereinheit die Zeit erfaßt wird, die ein  
Förderwagen (10) bei seiner Fahrt von einer Weichen-  
einrichtung (22) zu einer anderen Weicheneinrichtung  
10 (22) benötigt und daß mittels der Zentralsteuereinheit (34)  
eine Fehlermeldung vorgenommen wird, wenn die erfaßte Zeit  
einen vorgegebenen Zeitwert überschreitet.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß mittels  
der Zentralsteuereinheit die Verweildauer jedes einzelnen  
Förderwagens (10) in der Förderanlage vom Zeitpunkt seiner  
Absendung von einer Sendestation aus erfaßt wird und daß  
mittels der Zentralsteuereinheit (34) eine Fehlermeldung  
20 vorgenommen wird, wenn die Verweildauer eine vorgegebene  
Maximaldauer überschreitet.

14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß mittels  
25 der Zentralsteuereinheit (34) die momentane Anzahl der sich  
jeweils in den Empfangsstationen befindlichen Förderwagen  
(10) erfaßt wird und daß die Absendung eines Förderwagens  
(10) von einer Sendestation zu einer Empfangsstation  
verhindert wird, wenn die Zahl der sich in der Empfangs-  
30 station befindenden Förderwagen (10) einen vorgegebenen Wert  
überschreitet.

15. Förderanlage mit spurgebundenen Förderwagen, deren  
Bewegung von Sendestationen entlang von Förderspuren  
35 über Weicheneinrichtungen zu Empfangsstationen steuerbar

ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
jede Sendestation jeweils über eine ihr zugeordnete  
Sende-/Empfangssteuereinheit (28) zur Übertragung einer der  
Empfangsstation für einen abzusendenden Förderwagen (10)  
5 zugeordneten Zieladresse mit einer Zentralsteuereinheit (34)  
in Verbindung steht, daß jeder Weicheneinrichtung (22)  
jeweils eine sie steuernde Weichensteuereinheit (30)  
zugeordnet ist, daß jeder Förderwagen (10) einen  
Kennungssignalgeber (44) zur Abgabe eines Kennungssignals  
10 enthält, daß im Bereich jeder Weicheneinrichtung (22)  
Empfangselemente (24) zum Empfang des Kennungssignals eines  
sich in dem jeweiligen Bereich befindlichen Förderwagens  
(10) angeordnet sind, daß die Empfangselemente (24) mit  
der jeweiligen Weichensteuereinheit (30) verbunden sind und  
15 daß jede Weichensteuereinheit (3) zur Steuerung der Bewegung  
der Förderwagen (10) an der Zentralsteuereinheit (34)  
angeschlossen ist.

16. Förderanlage nach Anspruch 15, d a d u r c h  
20 g e k e n n z e i c h n e t , daß die Empfangselemente  
(24) aus Detektorschienen (18) bestehen, die im Bereich  
der Weicheneinrichtungen (22) im Zuge der Förderspuren (12)  
angeordnet sind und daß an jedem Förderwagen (10) jeweils  
ein ausgangsseitig an dem Kennungssignalgeber (44) ange-  
25 schlossener Schleifkontakt derart angeschlossen ist, daß  
er beim Passieren der Detektorschiene (18) mit dieser  
jeweils in Kontakt kommt.

17. Förderanlage nach Anspruch 16, d a d u r c h  
30 g e k e n n z e i c h n e t , daß jedes mit jeweils  
einer Anschlußstelle (PORT) einer Weicheneinrichtung (22)  
verbundenes Ende der Förderspuren (12) eine Detektorschiene  
(106) aufweist.

18. Förderanlage nach Anspruch 16 oder 17, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß jede Weicheneinrichtung  
(22) jeweils einen zwischen zwei Stellungen verfahrbaren  
Spurabschnitt (26) aufweist, der in jeder Stellung mit je-  
5 weils zwei Anschlußstellen der Weicheneinrichtung (22)  
fluchtet und daß der verfahrbar Spurabschnitt (26) ebenfalls  
eine Detektorschienen (105) aufweist.
19. Förderanlage nach einem der Ansprüche 15 bis 16,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der  
Kennungssignalgeber (44) in jedem Förderwagen (10) einen  
Adreßschalter (42) enthält, der über einen Parallel-/  
Seriell-Datenumsetzer (46) mit dem Ausgang des Kennungs-  
signalgebers (44) in Verbindung steht.
- 15 20. Förderanlage nach Anspruch 19, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß jede Weichen-  
steuereinheit (22) eine Empfangseinrichtung (52) enthält,  
die eine eingangsseitig an den Detektorschienen ange-  
20 schlossene Komperatoreinrichtung (54, 56, 58) aufweist,  
der ausgangseitig ein Seriell-/Parallel-Datenumsetzer (60)  
nachgeordnet ist.
21. Förderanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 20,  
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß jede  
Detektorschienen (105, 106) jeweils Bestandteil einer Steuer-  
schienen (24) mit einer zusätzlichen Stopschiene (104) ist,  
daß die Stopschiene (104) mit einer Detektor- und Steuer-  
einrichtung (76) der Weichensteuereinheit (22) fest ver-  
30 bunden ist und über diese mit einem Stoppsignal (STOP) be-  
aufschlagbar ist, daß jeder Förderwagen (10) einen weiteren  
Schleifkontakt aufweist und daß der weitere Schleifkontakt  
mit einer Antriebssteuereinrichtung (64) zum Anhalten und  
Starten der Bewegung des Förderwagens (10) verbunden ist.

22. Förderanlage nach Anspruch 21, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß auf den an den An-  
schlußstellen (PORT) einer Weicheneinrichtung (22) ange-  
schlossenen Enden der Förderspuren (12) die jeweilige  
5 Detektorschiene (106) näher an der betreffenden  
Anschlußstelle (PORT) angeschlossen ist, als die zugehörige  
Stopschiene (104).

23. Förderanlage nach Anspruch 21 oder 22, d a d u r c h  
10 g e k e n n z e i c h n e t , daß die Detektor- und  
Steuereinrichtung (76) jeder Weichensteuereinheit (22) je-  
weils einen Schwellenspannungsdetektor (78, 82, 84) ent-  
hält, der eingangsseitig an den Stopschienen (104) ange-  
schlossen ist und einen Ausgang zur Abgabe eines Detektor-  
15 signals (DETECT) bei Anwesenheit eines Förderwagen (109) auf  
der jeweiligen Stopschiene (104) aufweist.

24. Förderanlage nach Anspruch 23, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Antriebseinrichtung  
20 (64) in jedem Förderwagen (10) jeweils einen Innenwider-  
stand (86) aufweist, der an dem weiteren Schleifkontakt an-  
geschlossen ist und daß die Detektor- und Steuereinrichtung  
(76) in jeder Weichensteuereinrichtung (22) einen mit den  
jeweiligen Stopschienen (104) derart verbundenen Widerstand  
25 (84) enthält, daß bei einem Kontakt des weiteren Schleifkon-  
taktes mit der jeweiligen Stopschiene (104) der Innenwider-  
stand (86) der Antriebseinrichtung (64) und der Widerstand  
(80) der Detektor- und Steuereinrichtung (76) einen Span-  
nungsteiler bilden, an dessen Spannungsabgriff der Ein-  
30 gang des Schwellenspannungsdetektors (78, 82, 84) ange-  
schlossen ist.

25. Förderanlage nach einem der Ansprüche 15 bis 24,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß jede  
35 Weichensteuereinrichtung (22) einen elektronischen Speicher  
enthält, der zur Speicherung von Informationen zur Steuerung

der zugeordneten Weicheneinrichtung (22) in Abhängigkeit von der Kennungsnummer des jeweiligen Förderwagens (10) mit der Zentralsteuereinheit (34) verbunden ist.

5 26. Förderanlage nach Anspruch 25, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Zentralsteuereinheit  
(34) einen Speicher zur Abspeicherung einer Förderwegtabelle  
(110) mit vorgegebenen Förderwegen für verschiedene Empfangs-  
stationen enthält.

10

27. Förderanlage nach einem der Ansprüche 15 bis 26,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Zentralsteuereinheit (34) eine Anzeigeeinheit (38) zur  
Überwachung der Bewegung der Förderwagen (10) in der  
15 Förderanlage aufweist.

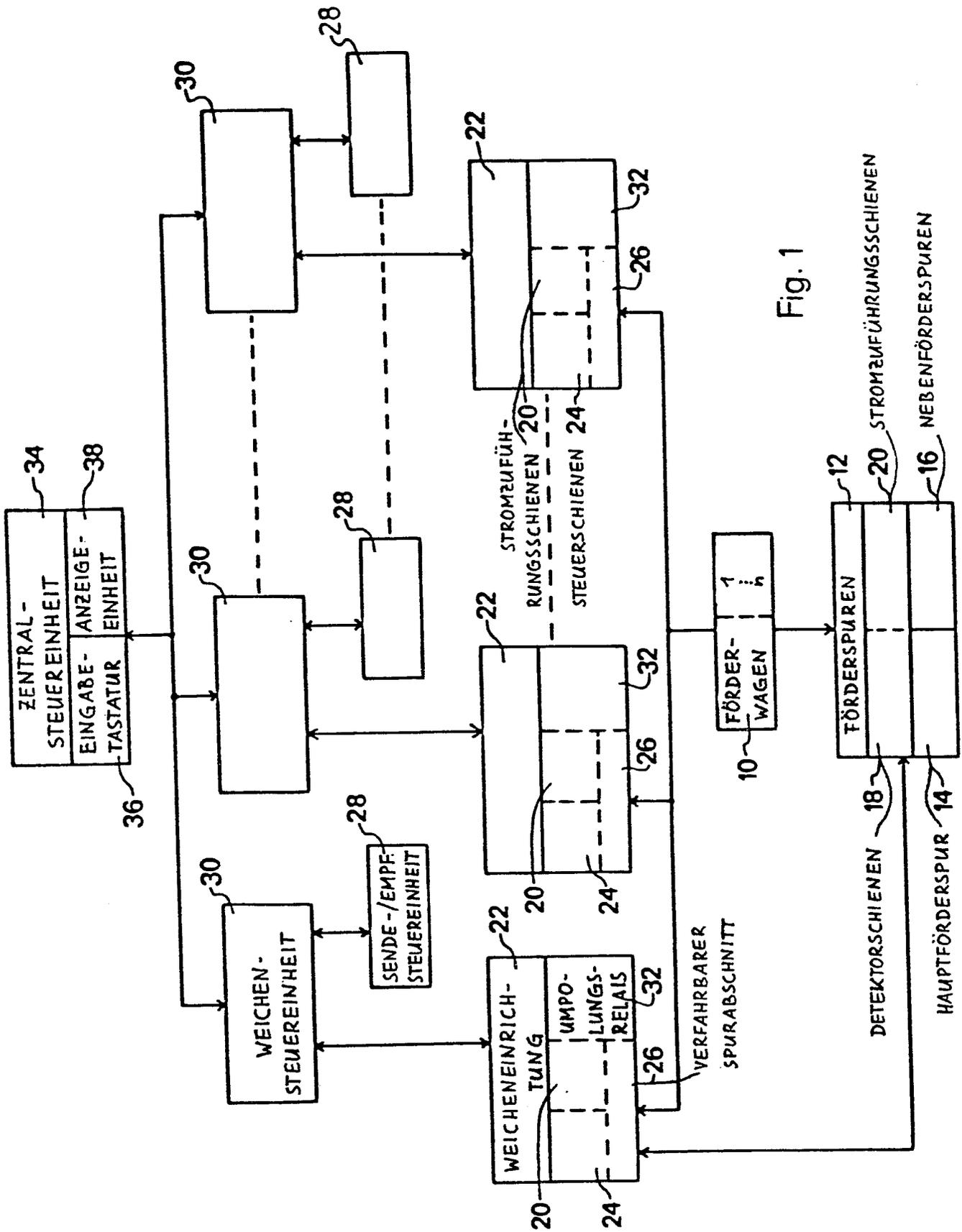


Fig. 1

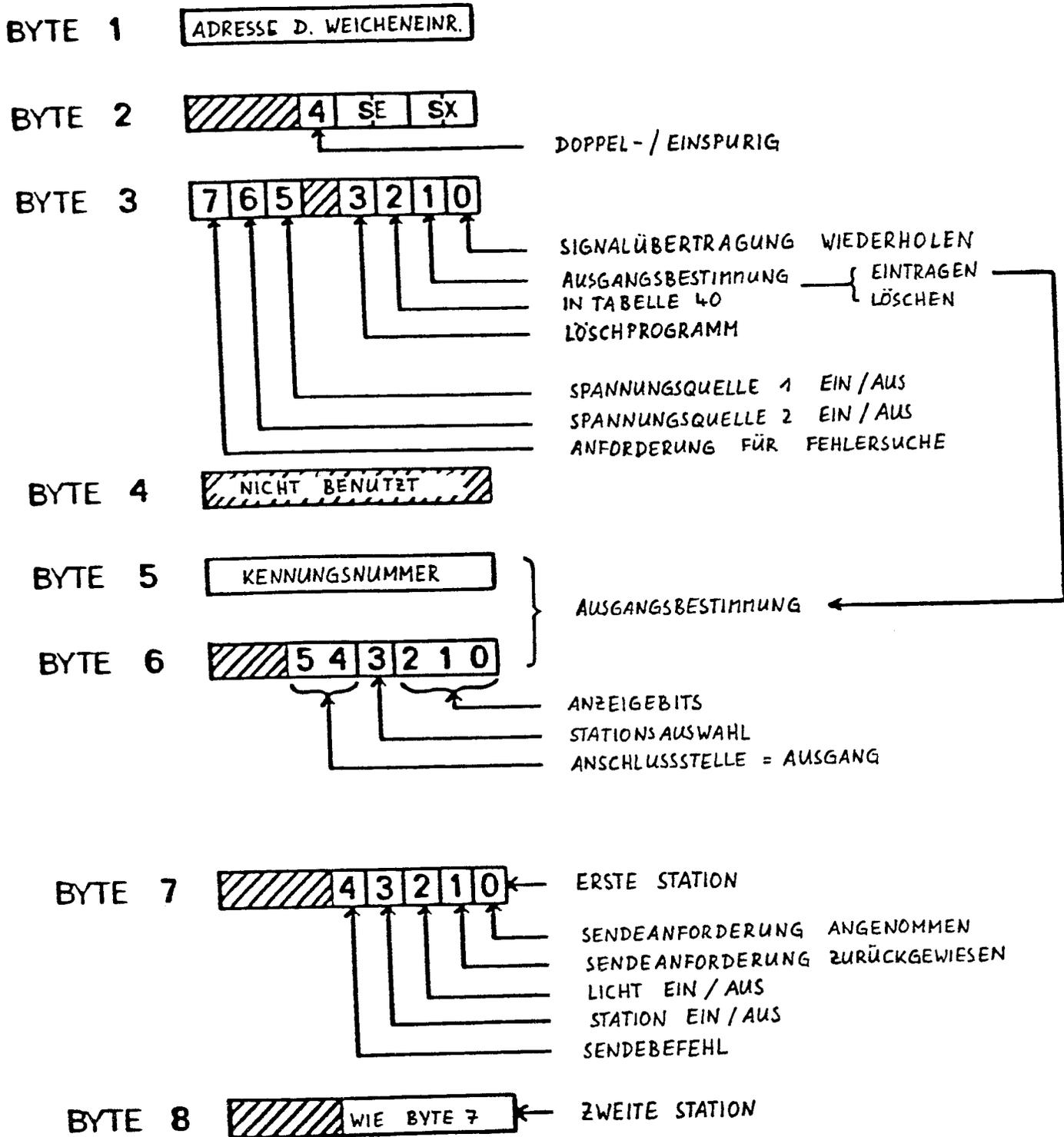


Fig. 2

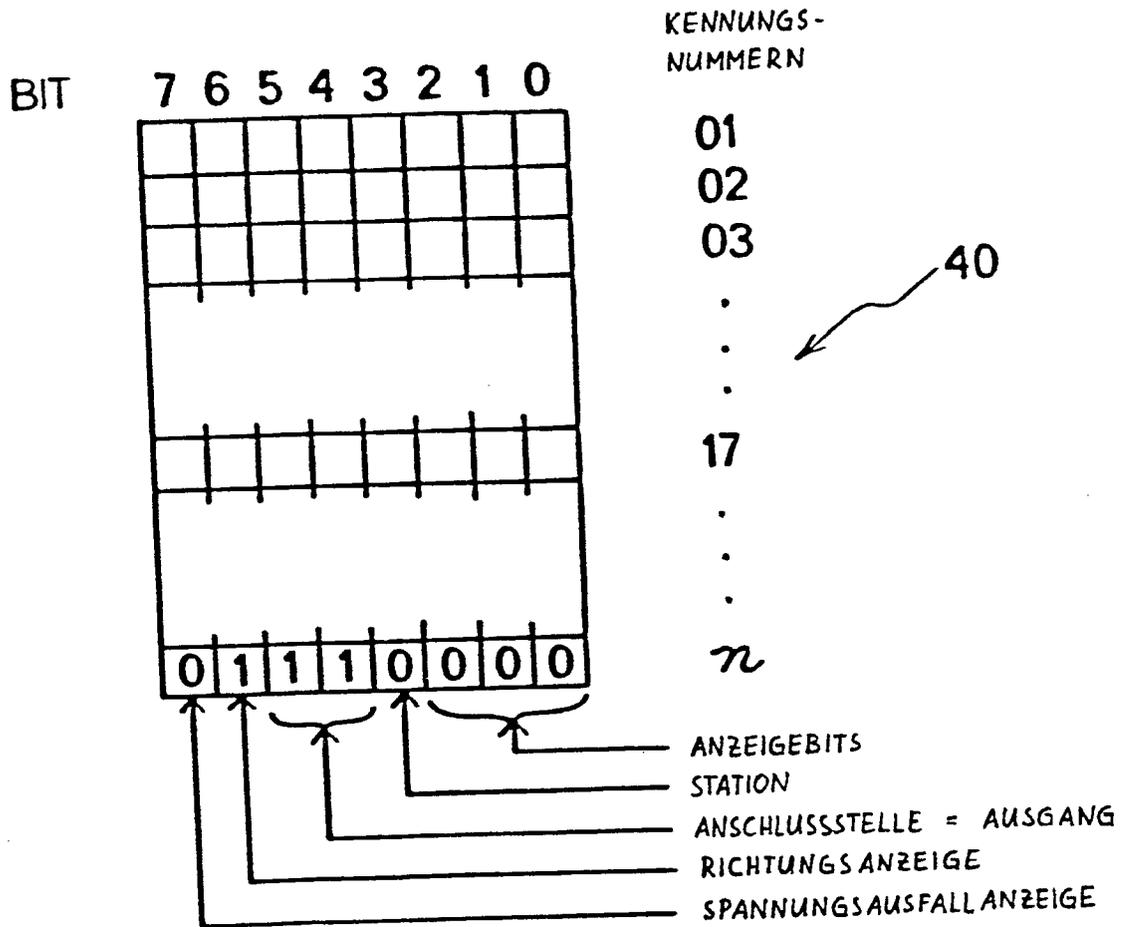
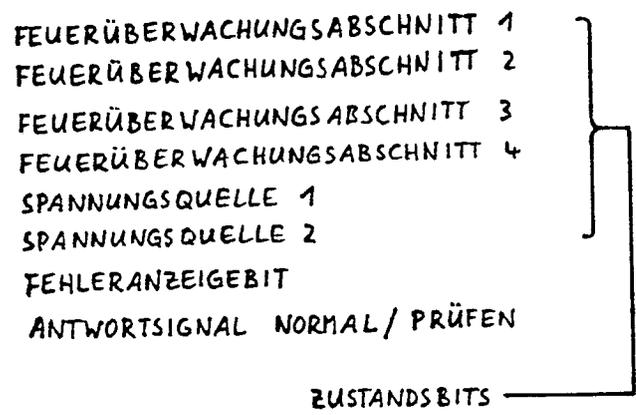


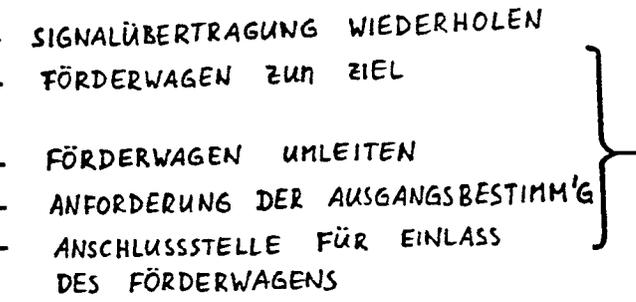
Fig. 3

BYTE 1 ADRESSE D. WEICHENEINR.

BYTE 2 7 6 5 4 3 2 1 0

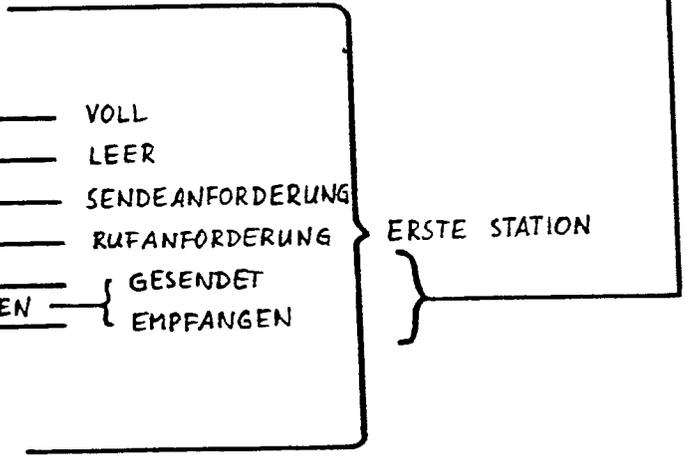


BYTE 3 6 5 4 3 1 0



BYTE 4 KENNUNGSNUMMER

BYTE 5 5 4 3 2 1 0



BYTE 6  

BYTE 7 WIE BYTE 5

BYTE 8 WIE BYTE 6

ZWEITE STATION

Fig. 4

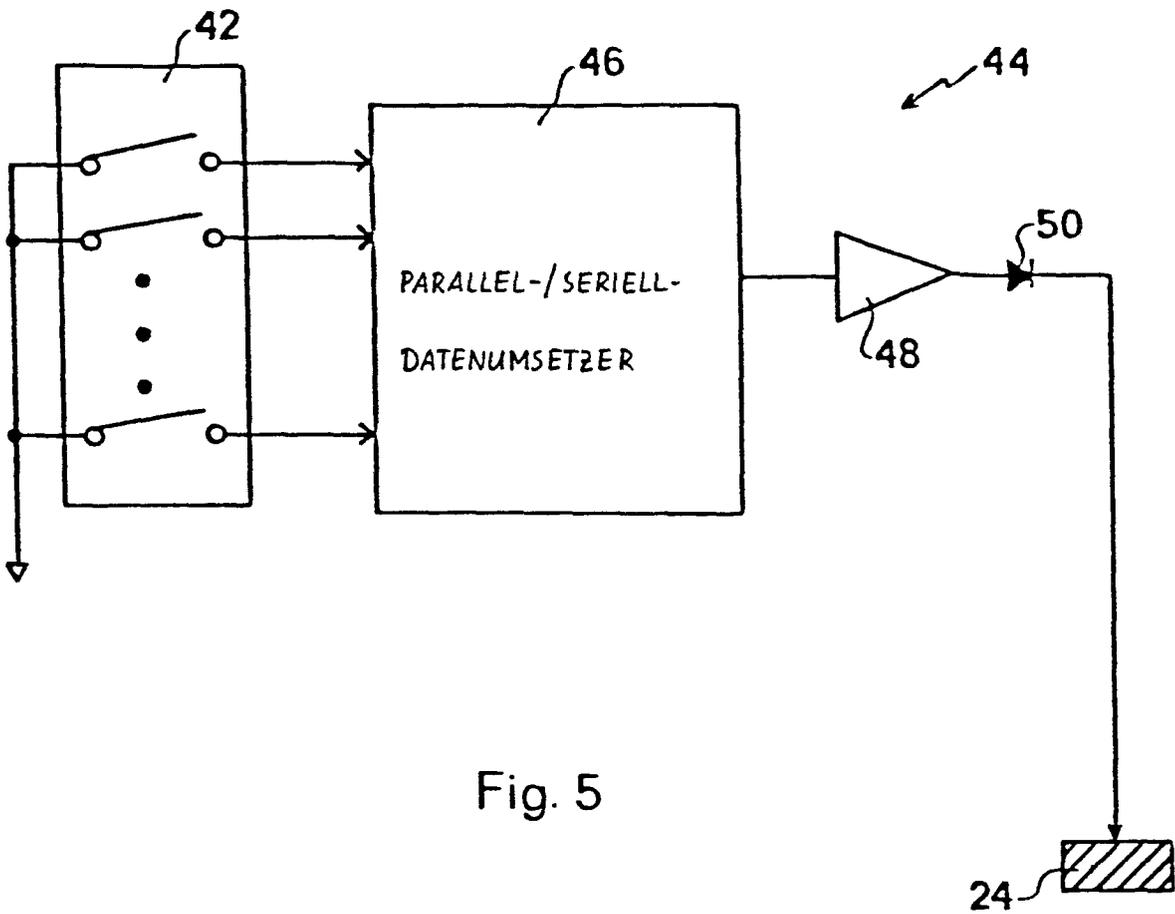


Fig. 5

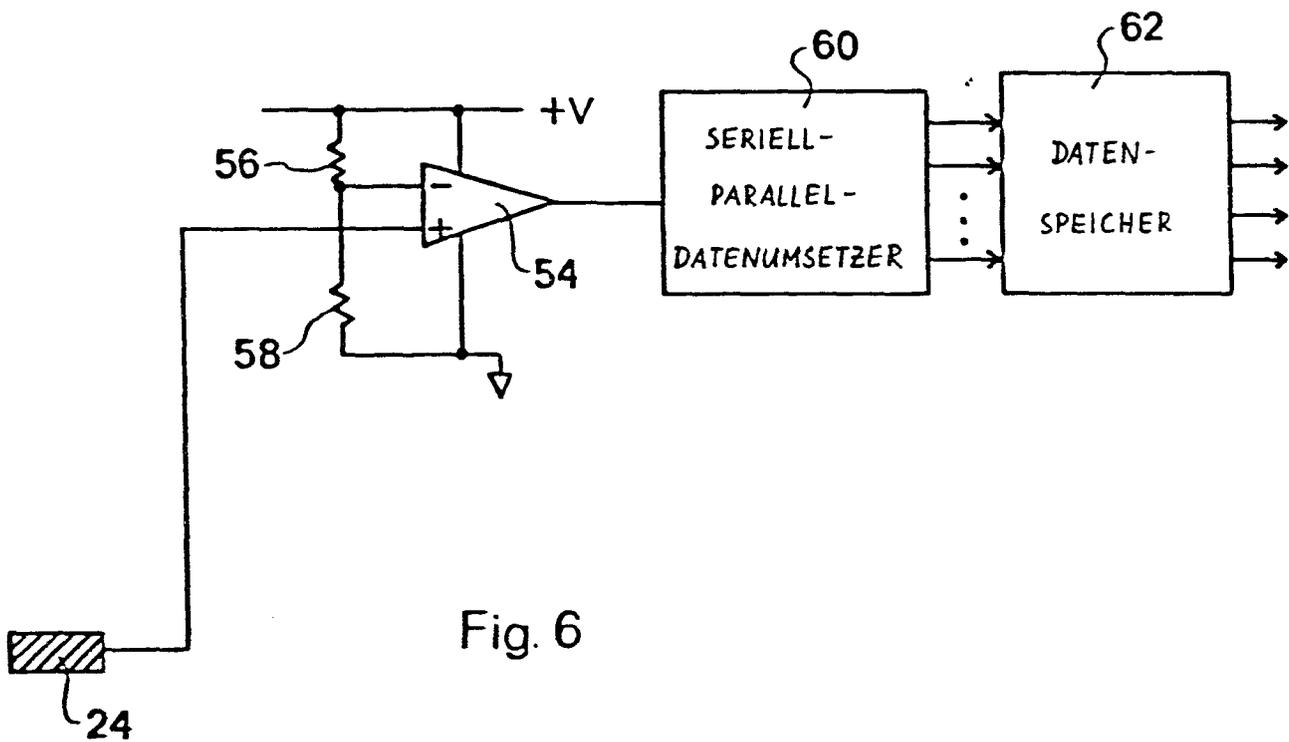


Fig. 6

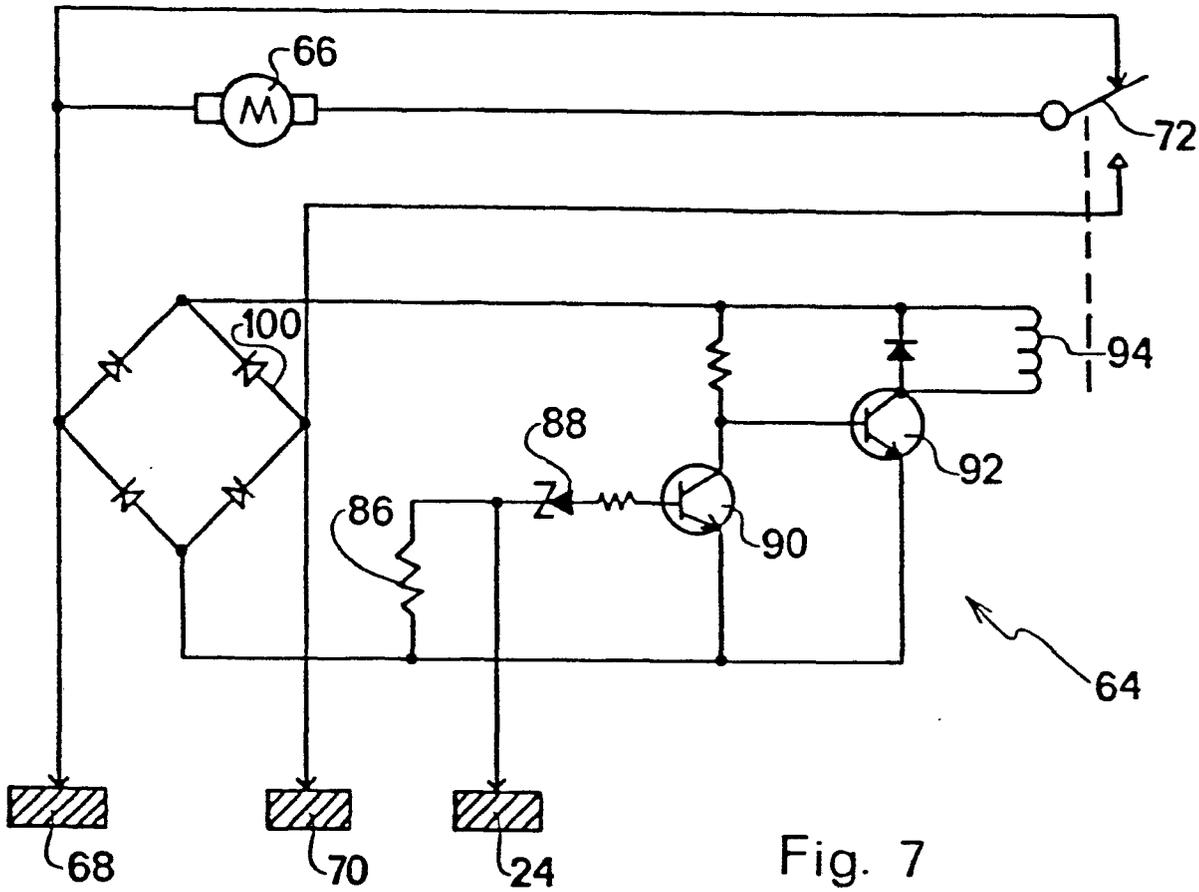


Fig. 7

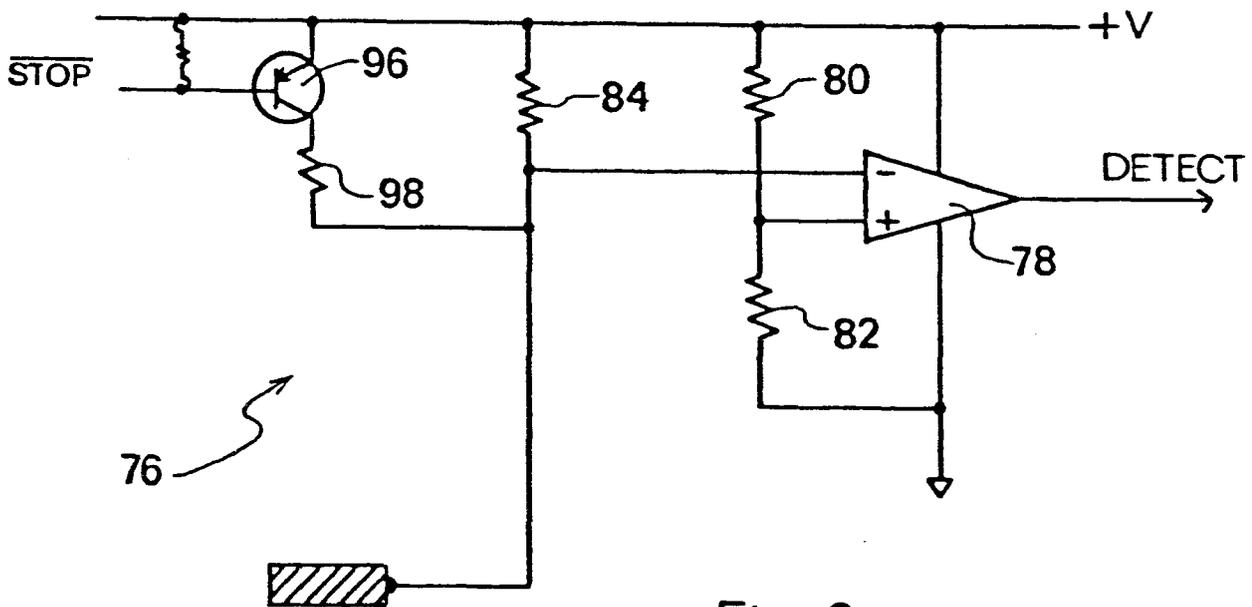


Fig. 8

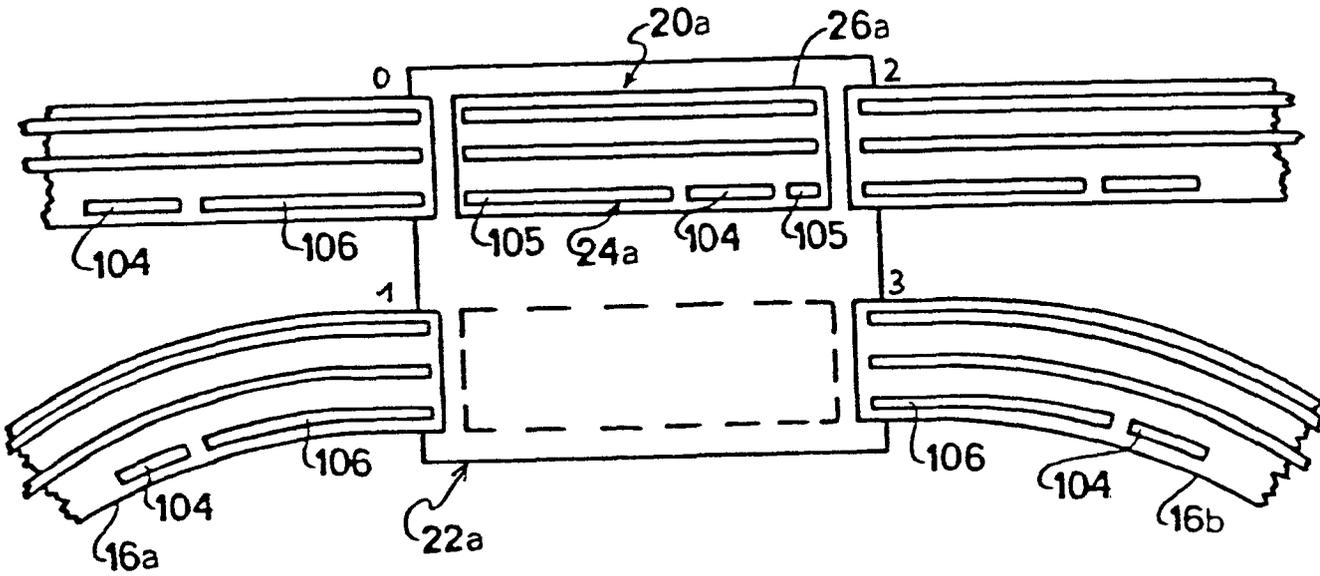


Fig. 9

WEICHENEIN- RICHTUNG	22a	22b	22c	22d	22e	22f	22g	22h	22i
STATION A	1	0				1			
STATION B	3	0				1			
STATION C				3		1			
STATION D									
STATION E		0				1	2		
STATION F		0				1		2	

Fig. 11

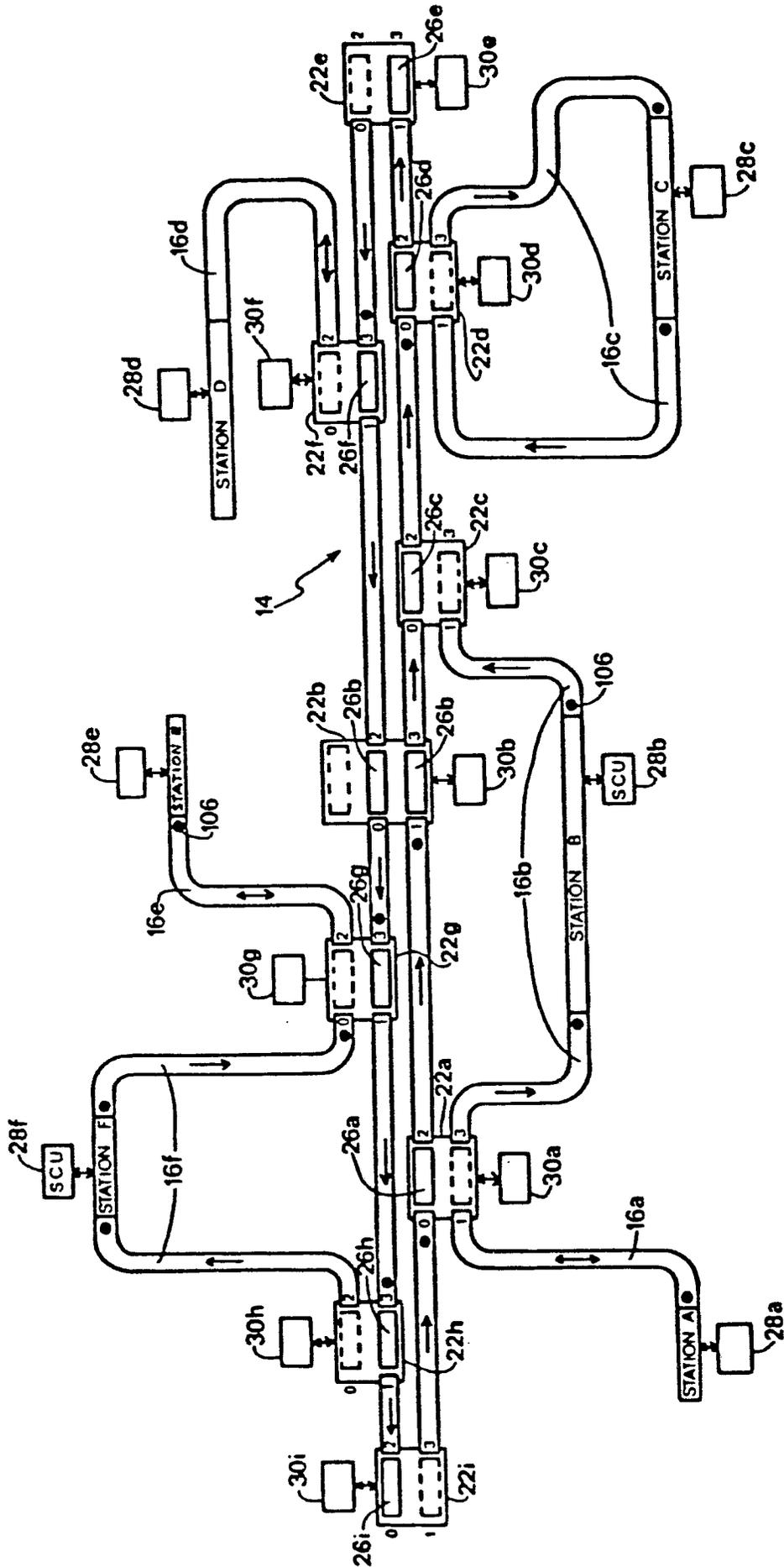


Fig. 10

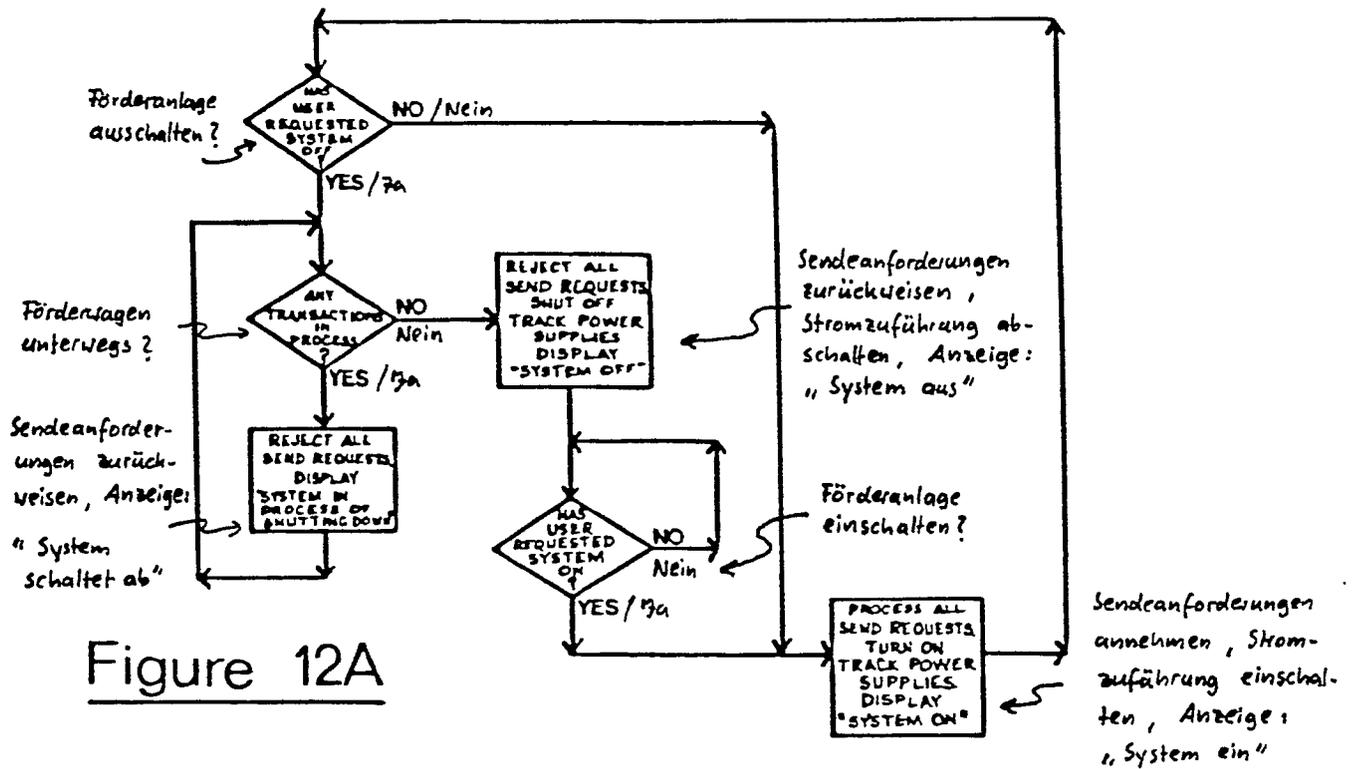


Figure 12A

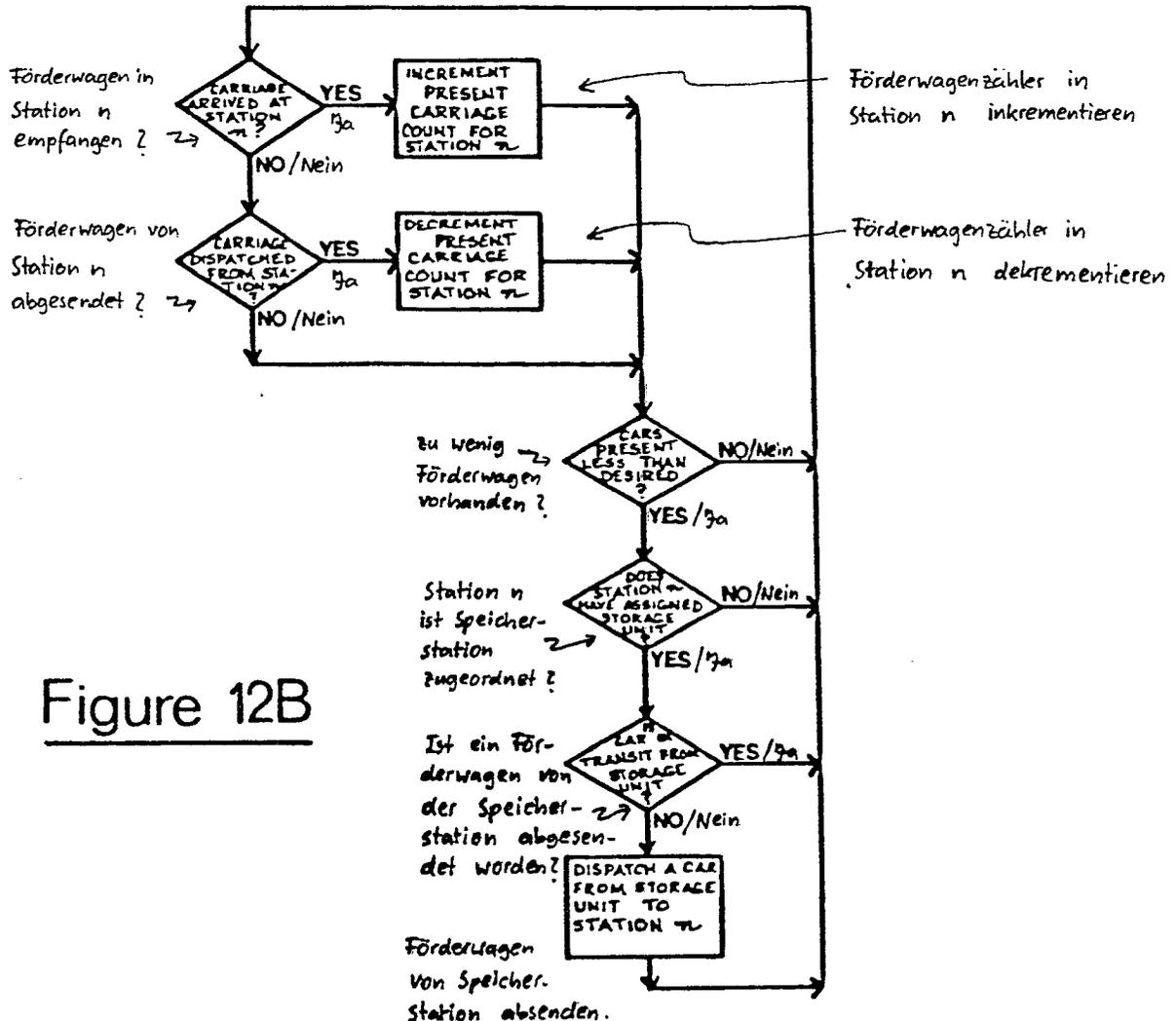


Figure 12B

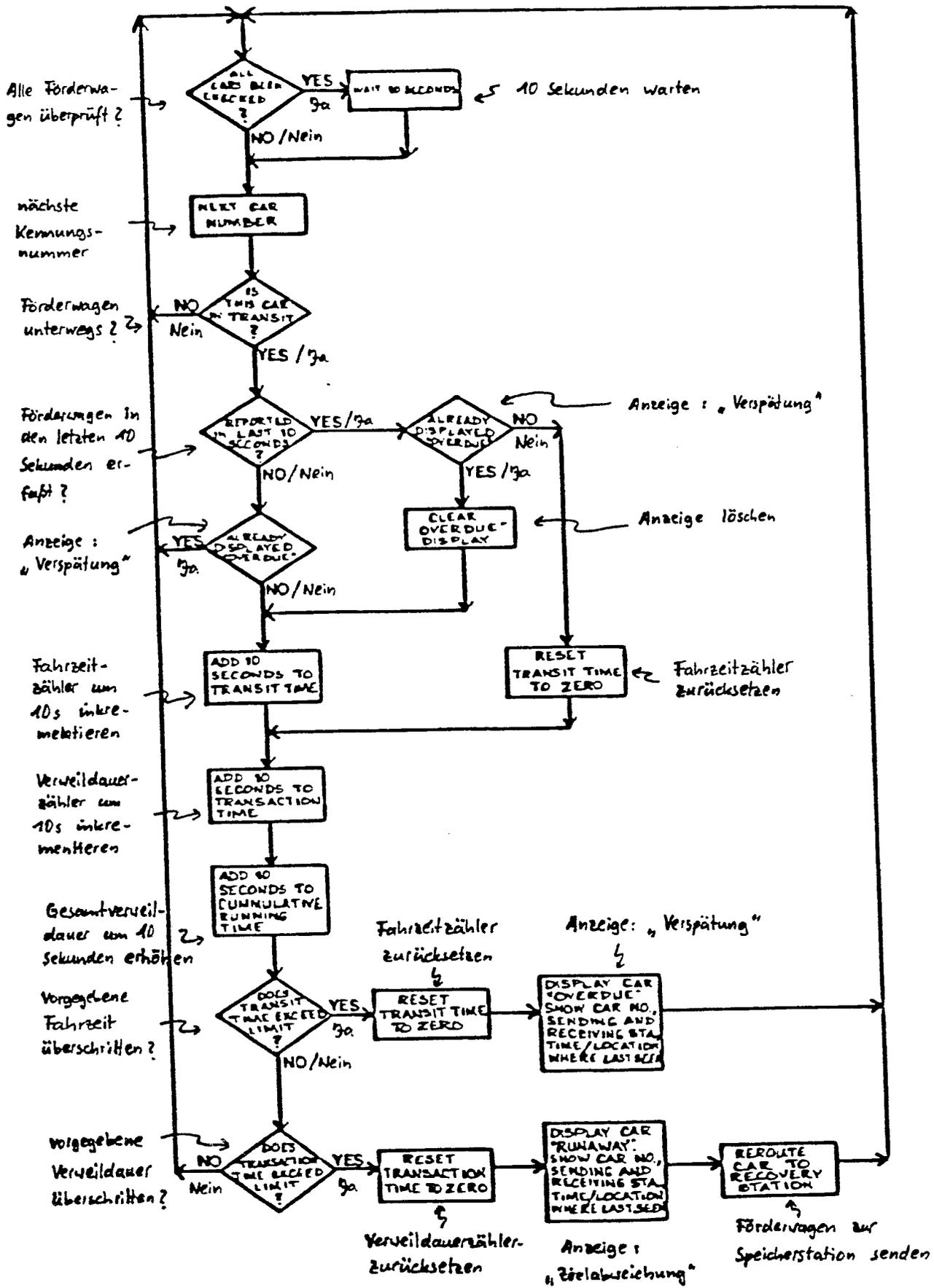


Figure 12C

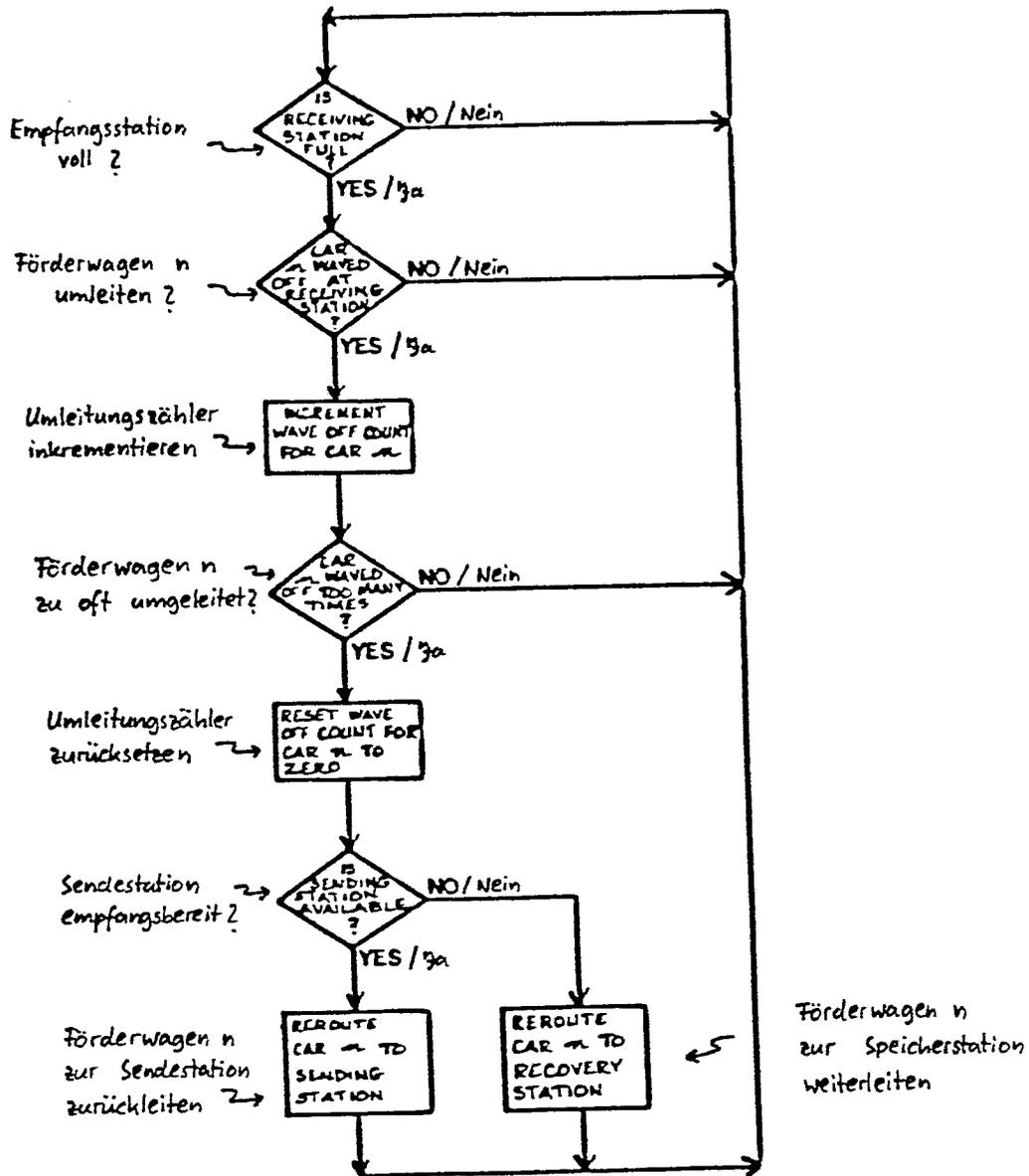


Figure 12D