



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 140 049**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
22.07.87

⑤ Int. Cl.: **C 10 B 41/04**

① Anmeldenummer: **84110566.1**

② Anmeldetag: **05.09.84**

⑤4 **Anordnung zur Gleichstandskontrolle von Koksofenbedienungsmaschinen.**

③0 Priorität: **19.09.83 DE 3333765**

④3 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.85 Patentblatt 85/19

④5 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.07.87 Patentblatt 87/30

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE GB NL SE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE-A-2 242 612
DE-A-2 833 779
DE-A-2 842 668
DE-B-2 421 631
GB-A-863 294

⑦3 Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München, Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

⑦2 Erfinder: **Gfrerer, Manfred, Anderlohrstrasse 27, D-8520 Erlangen (DE)**

EP 0 140 049 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 bezeichneten Art.

5 Eine wesentliche Voraussetzung für den störungsfreien Betrieb einer Koksofenanlage, bestehend aus einem Koksofen mit mehreren, nacheinander zu beschickenden und zu entleerenden Kammern und den zum Füllen der jeweiligen Kammer sowie zum Ausdrücken der Füllung nach dem Ende des Verkokungsprozesses und zum Überleiten des ausgedrückten Koks in den Löschwagen erforderlichen, in beiden Längsrichtungen des Koksofens auf Schienen beweglichen Ofenmaschinen, ist die Koordination der genannten Maschinen untereinander und mit dem Ofen, d.h. die Maschinen müssen zum richtigen Zeitpunkt in bestimmten Positionen
10 einen Gleichstand erreicht haben.

In Koksofenanlagen ohne Automatisierung werden die Gleichstände von Kokereimaschinen von den Bedienungspersonen durch Zuruf ermittelt. Dieses Verfahren ist zeitaufwendig und führt häufig zu Störungen. Es hat daher nicht an Vorschlägen für eine Automatisierung der Koordination mit entsprechender Gleichstandskontrolle gefehlt. So ist beispielsweise aus der DE-C-31 10 868 eine Sicherheitsverriegelung für
15 einen Drückstangenantrieb einer Ausdrückmaschine für Koksofenanlagen bekannt, die den Gleichstand von Ausdrückmaschinen und Führungswagen gegenüber der Koksofenbatterie über Seile und Seilwinden mit optischen Mitteln kontrolliert. Ein solches indirektes Verfahren mit mechanischen Mitteln ist umständlich, relativ unpräzise und deshalb im praktischen Kokereibetrieb nur sehr bedingt geeignet.

Aus der DE-A- 26 48 049 ist ein Verfahren zur Steuerung und Überwachung des Betriebes von Koksofenbedienungsmaschinen bekannt, mit dem sowohl die Wegerfassung der Ofenmaschinen, wie deren Feinpositionierung und Gleichstandsüberwachung möglich sind. Dazu sollen an den Haltepunkten der einzelnen Koksofenbedienungsmaschinen entlang ihrer Fahrbahn Codeplatten montiert werden, deren Informationsinhalt von an den Maschinen angebrachten Leseeinrichtungen in der entsprechenden Position
20 erfaßt werden soll. Zusammen mit weiteren Daten aus den Arbeitsabläufen der Maschinen sollen diese Informationen an eine Zentrale übertragen werden. Dort sollen als mit Sollwerten aus dem vorgegebenen Ofenprogramm verglichen werden. Aus diesem Vergleich sollen Steuerimpulse an die Maschinen gelangen, um nach entsprechendem Standortvergleich den Maschinen Arbeitsanweisungen zu übermitteln. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß keine unmittelbare Informationsverbindung zwischen den Ofenmaschinen und ihrer Lage zur jeweiligen Ofenkammer durch entsprechende direkte Übertragungssysteme besteht. Durch
25 einen Ausfall der relativ komplizierten Datenübertragung an eine zentrale Stelle und/oder eine Störung des Datenflusses oder einen Ausfall der Zentrale selbst ist keine Gleichstandsüberwachung mehr möglich. Bei dem rauen, mit großer Hitze- und Staubentwicklung verbundener Kokereibetrieb ist die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ausfalles relativ groß.

Aus der DE-B- 24 21 631 ist eine Verriegelungseinrichtung für Koksofenmaschinen bekannt, bei der der Führungswagen, die jeweils zu bedienende Ofenkammer und die Ausdrückmaschine eine gemeinsame Verriegelungskette bilden. Diese Einrichtung arbeitet mit Hilfe induktiver Übertragungseinrichtungen, die
35 allerdings nur in einer Richtung wirken. Dabei müssen je Übergabestelle ein Sender und ein Empfänger vorgesehen werden. Diese benötigen Hilfsspannungen und im Bereich der heißen Ofenkammern einen aufwendigen Schutz. Die notwendigen Hilfsspannungen müssen auch dem sogenannten Ex-Bereich der Kokereibatterie zugeführt werden, was wegen der großen Hitze- und Staubentwicklung erhebliche Schwierigkeiten bereitet.

In der DE-C- 28 42 668 ist eine weitere Einrichtung zur Überwachung und zur automatischen Steuerung von Koksofenmaschinen beschrieben, bei der die Steuerung der beweglichen Maschineneinheiten entlang der Koksofenbatterien ebenfalls über eine Zentrale erfolgt. Dabei soll die Datenübermittlung mit Hilfe eines
45 Mikrowellensystems, also drahtlos, vorgenommen werden. Darüberhinaus soll noch zwischen den beweglichen Maschineneinheiten eine zusätzliche Mikrowellenschanke vorgesehen werden, welche über ein Mikrowellen-Spiegelsystem die Sends-Empfangseinrichtungen der der Ofenbatterie gegenüberliegenden Maschinen durch die jeweilige Ofenkammer hindurch verbindet. Damit soll eine spezielle Sicherheitskontrolle des Entleerungsvorganges erreicht werden, der nur dann erfolgen kann, wenn beide Ofentore geöffnet sind. Abgesehen davon, daß die hochfrequente, trägermodulierte drahtlose Datenübermittlung eine relativ
50 aufwendige Lösung darstellt, ist auch mit dieser Einrichtung keine unmittelbare Kommunikation zwischen den Maschinen unter Einbeziehung des Ofens möglich. Die Einschaltung einer Steuerzentrale erhöht die Fehlerwahrscheinlichkeit. Im übrigen erfordert auch diese Einrichtung aktive Elemente mit entsprechender Stromzuführung im Ex-Bereich des Ofens mit den bereits beschriebenen Nachteilen.

Aus der DE-A-22 42 612 ist eine Anordnung zur Steuerung von Koksofen-Bedienungsmaschinen bekannt, bei der den Maschinen Impulssender und -empfänger zugeordnet sind, die in der richtigen Stellung der Maschinen einander gegenüberliegen. Dabei ist jedem Impulssender an der einen Maschine ein Impulsempfänger an der gegenüberliegenden Seite der anderen Maschine zugeordnet. Alle Sender und zugeordneten Empfänger bilden eine Kette. Wenn der vom führenden ersten Sender abgegebene Impuls den letzten Empfänger erreicht
60 hat, ist die Anlage betriebsbereit. Nachteilig ist dabei vor allem, daß wegen der Hintereinanderschaltung der Sender/Empfänger bei einer Störung von der Bedienungsperson nicht sofort feststellbar ist, welche der Maschinen die Störung verursacht hat. Eine Interkommunikation zwischen den einzelnen Maschinen und der Bedienungsperson ist nicht möglich. Außerdem sind auch bei dieser Einrichtung im Ex-Bereich des Ofens aktive Elemente in Form von Sendern angeordnet, die eine entsprechende Stromzuführung mit den bereits
65 geschilderten Nachteilen erfordern.

Aus der DE-A-28 33 779 ist ein weiteres Verfahren zum Positionieren von Koksofen-Bedienungsmaschinen mit einer dezentralen Steuerung bekannt, bei der eine dominierende Maschine die Führungsrolle übernimmt. Dabei soll eine Verbindung zwischen der dominierenden Maschine und den anderen Maschinen durch induktive Schleifen, Funkfernsteuerung oder dergleichen hergestellt werden. Dabei gelangt die Führungsmaschine durch entlang ihres Weges angebrachte "Synchronisierungsmarken" in eine vorbestimmte Position zur gewünschten Ofenkammer. Die anderen Maschinen sollen durch an ihren Antrieben angebrachte Winkelcodierer in ihre Position gefahren werden. Am Ofen selbst sind keine Positionsmarken angebracht. Diese "indirekte" Positionierungsmethode ist, vor allem wegen der Nichtberücksichtigung des Antriebsschlupfes, relativ ungenau. Außerdem ist keine Rückmeldekontrolle der einzelnen Maschinen über ihre jeweils eingenommene Position vorgesehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß die Bedienungsmaschinen unmittelbar miteinander, d.h. ohne Umweg über eine Zentrale, Informationen über ihren jeweiligen Standort miteinander austauschen können. Dabei sollen die aktiven Elemente der Anordnung (Sender/Empfänger) nur an den Ofenmaschinen und nicht am Ofen selbst untergebracht sein.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Anordnung nach Patentanspruch 1 sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Dabei ermöglicht die Ausbildung der Anordnung nach Anspruch 3 neben der Gleichstandskontrolle auch eine Feinpositionierung der Ofenmaschine.

In der Weiterbildung nach Anspruch 4 besteht ferner die Möglichkeit, die Anordnung zur allgemeinen Informationsübermittlung, beispielsweise über den Grad der Füllung oder Entleerung der jeweiligen Ofenkammer, zu benutzen und gegebenenfalls entsprechende Steuer- oder Regelsignale auszulösen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Koksofenanlage in Vorderansicht mit den den Bedienungsmaschinen zugeordneten Sende- und Empfangseinrichtungen sowie den Koppellementen zur drahtlosen Signalübermittlung zwischen den einzelnen Maschinen und ihrer relativen Lage zum Koksofen;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Koksofenanlage;

Fig. 3 ein Blockschaltbild eines Signalsenders/Signalempfängers mit steuerndem Mikroprozessor und induktiven Koppellement;

Fig. 4 ein Impulsdiagramm der Steuersignale und

Fig. 5 den Kurvenverlauf der Signalamplitude in Abhängigkeit von der gegenseitigen Position im Nahbereich der induktiven Koppellemente.

In der Vorderansicht nach Fig. 1 ist rein schematisch die gegenseitige Zuordnung der Maschinen zum in aneinandergereihte Kammern unterteilten Koksofen 1 erkennbar. Oberhalb des Koksofens befindet sich der Füllwagen 2, der die jeweilige Ofenkammer mit Kohle bzw. Kohlenstaub beschickt, während auf der rechten Seite die Ausdrückmaschine 3 zu erkennen ist. Auf der gegenüberliegenden Seite des Koksofens befinden sich der Kokskuchenführungswagen 4 und der Koks löschwagen 5. Die genannten Maschinen sind auf Gleisen 6 geführt, die, wie Fig. 2 zeigt, eine Parallelbewegung der Maschinen an beiden Längsseiten des Koksofens erlauben.

In Fig. 2 ist zu erkennen, daß sich die Maschinen 2 bis 5 im Gleichstand zu einer der Kammern des Koksofen 1 befinden. Es sei angenommen, daß der Verkokungsprozeß in dieser Kammer beendet ist. In diesem Fall werden zunächst die beiden seitlichen Türen der betreffenden Kammer von der Ausdrückmaschine 3 und dem Führungswagen 4 geöffnet. Dann schiebt die Ausdrückmaschine 3 mit ihrem Stößel 7 den in der betreffenden Kammer befindlichen glühenden Koks über den Führungswagen 4 in den Behälter des Löschwagens 5, wo er zum Löschurm oder zur Trockenkühlanlage 8a gefahren und durch Besprühen gelöscht, an die Verladerrampe 8 transportiert und in Transportbehälter überführt wird. Nachdem die betreffende Ofenkammer entleert ist, werden die seitlichen Türen von der Ausdrückmaschine 3 und dem Führungswagen 4 wieder geschlossen und der Füllwagen 2 füllt die Ofenkammer über ihre obere Öffnung erneut mit Kohle. Nach Beendigung dieses Vorganges und dem Schließen der oberen Ofenklappe durch den Füllwagen 2 werden die Maschinen an die nächstfolgende Ofenkammer transportiert, und nach entsprechender Gleichstandskontrolle und Feinpositionierung wiederholt sich der geschilderte Vorgang.

Wie zu erkennen ist, kommt der Gleichstandskontrolle der an diesem Vorgang beteiligten Maschinen eine große Bedeutung zu. Wenn sich eine der Maschinen nicht exakt in der für die Abwicklung dieses Verfahrens erforderlichen Position befindet, kann dies zu erheblichen Betriebsstörungen führen. Reine Verständigungsmethoden zwischen den Bedienungspersonen haben sich dabei ebenso wenig bewährt wie zentralgesteuerte automatische Verfahren. Die erstgenannte Methode ist relativ zeitraubend und ungenau, während die zweite Methode wegen ihrer technischen Kompliziertheit für den rauen Ofenbetrieb zu störanfällig ist.

Nach der Erfindung soll daher eine unmittelbare Kommunikation zwischen den Maschinen unter Einbeziehung der einzelnen Ofenkammern erfolgen, ohne daß den Ofenkammern selbst jedoch aktive Elemente zugeordnet werden müssen. Dabei übernimmt eine der Maschinen die aktive, d.h. abfragende Funktion, während die anderen Maschinen darauf reagieren, d.h. antworten müssen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist dem Führungswagen 4 die aktive Rolle zugewiesen. Gemäß Fig. 1 besitzt er eine der Anzahl der abzufragenden Maschinen (im vorliegenden Fall drei) entsprechende Anzahl von Signalsende-Signalempfangs-Einrichtungen 9 mit je einem induktiven Koppellement 10, 11, 12. Diesen Koppellementen

sind in den entsprechenden Haltepositionen gegenüberwiegende, d.h. durch einen Luftspalt getrennte Koppellemente 13, 14, 15 zugeordnet. Dabei sind die Koppellemente 13 und 14 mit dem Ofen verbunden, während das Koppellement 15 direkt an der benachbarten Maschine, dem Löschwagen 5, angeordnet ist. Die Koppellemente 13 und 14 sind über elektrische Leitungen mit den Koppellementen 16 und 17 verbunden, die sich an denjenigen Stellen des Ofens zu beiden Seiten einer jeden Ofenkammer befinden, die mit entsprechenden Koppellementen der zugeordneten Maschinen an den Haltepunkten korrespondieren. Dabei entsprechen die Koppellemente 16 dem Koppellement 18 des Füllwagens 2 und die Koppellemente 17 dem Koppellement 19 der Ausdrückmaschine 3. Das Koppellement 15 gehört zur Sende-Empfangs-Einrichtung 20 des Löschwagens 5, das Koppellement 18 zur Sende-Empfangs-Einrichtung 21 des Füllwagens 2 und das Koppellement 19 zur Sende-Empfangs-Einrichtung 22 der Ausdrückmaschine 3.

Der prinzipielle Aufbau einer Sende-Empfangs-Einrichtung mit induktivem Koppellement ist in Fig. 3 schematisch dargestellt. Hauptbestandteil der Sende-Empfangs-Einrichtung ist ein Mikroprozessor 23, der Steuerimpulse nach dem in Fig. 4 dargestellten Impulsdiagramm erzeugt. Der Sendeteil besteht aus einem vom Mikroprozessor 23 gesteuerten Vorverstärker 24, einem über den Schalter 25 mit dem Vorverstärker verbundenen Leistungsverstärker 26 und einer über einen weiteren Schalter 27 mit dem Leistungsverstärker gekoppelten Sendespule 28 des induktiven Koppellementes 29. Die Schalter 25 und 27 sind ebenfalls vom Mikroprozessor 23 gesteuert. Der Empfangsteil besteht aus einem über einen Schalter 30 mit der Empfangsspule 31 des induktiven Koppellementes 29 verbundenen Bandfilters 32, das der Ausfilterung von Störsignalen dient, einem mit dem Ausgang des Filters verbundenen Präzisionsgleichrichter 33, dessen Ausgangsspannung einem Komparator 34 zugeführt ist, der das eingehende Signal mit einem am Potentiometer 35 einstellbaren Schwellenwert vergleicht und dessen Ausgangsspannung dem Mikroprozessor 23 zugeführt ist. Diese Sende-Empfangs-Einrichtung wird nach dem im Speicher des Mikroprozessors niedergelegten, in Fig. 4 dargestellten Impulsdiagramm in folgender Weise gesteuert, wobei zunächst die übergeordnete, d.h. abfragende Sende-Empfangs-Einrichtung betrachtet werden soll. Nach erfolgter Grobpositionierung der Ofenmaschinen mit nicht dargestellten bekannten Mitteln, wird entweder von Hand durch die Bedienungsperson oder mittels einer nicht dargestellten Steuereinrichtung der Schalter 36 geschlossen und damit der Mikroprozessor 23 angesteuert. Dieser öffnet gemäß Kurve S_1 zunächst den Schalter 30 und unterbricht damit die Verbindung zwischen der Empfangsspule 31 und dem Filter 32. Nach der Zeit t_1 (beispielsweise 0,1 s) wird gemäß Kurve S_2 der Schalter 27 geschlossen, so daß der Leistungsverstärker 26 mit der Sendespule 28 verbunden ist. Nach einer weiteren Zeit von t_1 wird gemäß Kurve S_3 der Schalter 25 geschlossen, so daß die Verbindung zwischen dem Vorverstärker 24 und dem Leistungsverstärker 26 hergestellt ist. Nach einer Dauer von abermals t_1 führt der Mikroprozessor gemäß Kurve I dem Vorverstärker 24 während der Dauer von t_2 (beispielsweise 1 s) ein Impulspaket mit der Impulsdauer t_3 (beispielsweise 0,02 - 0,05 s) und einer gleichlangen Pausendauer zu. Nach dessen Beendigung öffnet der Mikroprozessor nach einer Dauer von jeweils t_1 die Schalter 25 und 27 und schließt den Schalter 30. Damit ist die Empfangsspule 31 des Induktors 29 mit der Empfangseinrichtung 32, 33, 34 und diese mit dem Mikroprozessor verbunden. Während der Dauer t_0 (beispielsweise 1,6 s) bleibt der Schalter 30 der übergeordneten Empfangs-Einrichtung geschlossen.

Die den übrigen Ofenmaschinen zugeordneten antwortenden Sende-Empfangs-Einrichtungen sind mit der vorbeschriebenen identisch aufgebaut, werden aber, vom Mikroprozessor der übergeordneten Einrichtung getriggert, bei Freigabe des Schalters 36 in umgekehrter Reihenfolge wie die übergeordnete gesteuert. Nach erfolgter Freigabe schließt also der Mikroprozessor 23 zunächst den Schalter 30, während die Schalter 25 und 27 geöffnet bleiben. Dadurch sind die antwortenden Sende-Empfangs-Einrichtungen während der Dauer von t_2 auf Empfang geschaltet, so daß deren Mikroprozessor die von der übergeordneten Sendeeinrichtung empfangenen Impulse speichern und auf Plausibilität prüfen kann. Nach Ablauf von t_2 unterbricht der Mikroprozessor den Schalter 30 und nach Ablauf von jeweils t_1 schließt er die Schalter 27 und 25. Nach Ablauf einer weiteren Zeit t_1 führt er dem Vorverstärker 24 während der Dauer von t_0 das in Fig. 4 dargestellte Impulspaket mit einer Impulsdauer und einer Pausendauer von je t_3 zu. Inzwischen ist die übergeordnete Sende-Empfangs-Einrichtung wieder auf Empfangsbereitschaft umgeschaltet worden, so daß deren Empfangsteil die von der untergeordneten Einrichtung gesendeten Impulse dem Mikroprozessor zuführt, der diese wiederum auf Plausibilität prüft. Diese wechselseitige Zuführung der Impulspakete miteinander korrespondierender Ofenmaschinen wird einige Male wiederholt und bei Fehlerfreiheit vom Mikroprozessor der übergeordneten Einrichtung über die Leitung 37 ein Gleichstandssignal ausgesendet und damit der Gleichstand der korrespondierenden Ofenmaschinen bestätigt. Nach Vorliegen der Gleichstandssignale aller korrespondierender Ofenmaschinen wird der bereits beschriebene Prozeß entweder von der Bedienungsperson oder einer Steuereinrichtung ausgelöst.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung ergeben sich folgende wesentliche Vorteile gegenüber den bisher bekannten Einrichtungen dieser Art:

Die Gleichstandsüberwachung zwischen jeweils zwei Maschinen und ihrer relativen Lage zum Koksofen geschieht durch unmittelbare Kommunikation zwischen den beiden Maschinen unter Einbeziehung der am Ofen angeordneten passiven induktiven Koppellemente. Dadurch ist die Störanfälligkeit auf ein Minimum reduziert. Die Sende-Empfangs-Einrichtungen sind identisch aufgebaut, wodurch Wartung und Service der Anordnung wesentlich vereinfacht werden.

Die induktiven Koppellemente sind sowohl für das Senden wie für das Empfangen konzipiert, wodurch eine erhebliche Reduzierung von Übertragungseinrichtungen möglich ist.

Durch die wechselseitige Übertragung gleichartiger Impulspakete und deren Prüfung auf Plausibilität können Fehler weitgehend ausgeschaltet und der Gleichstand der Maschinen sicher gewährleistet werden.

Die Übertragungsstrecken können gleichzeitig dazu dienen, zusätzliche Betriebsdaten zu übertragen, die über den aktuellen Stand technologischer Abläufe also z.B. den zurückgelegten Weg der Druckstange 7 der Ausdrückmaschine 3 informieren, die ihrerseits wieder dazu verwendet werden können, den Löschvorgang zu steuern. Dazu dienen die vom Mikroprozessor 23 gesteuerten Übertragungsglieder 38 für den Dateneingang und 39 für den Datenausgang. Diese Übertragungsglieder werden vom jeweiligen Mikroprozessor außerhalb der Gleichstandskontrollphasen für die allgemeine Datenübertragung freigegeben.

Wegen der Möglichkeit am Ofen selbst passive Koppellemente anzuordnen, läßt sich der insgesamt erforderliche Sicherheitsaufwand bei gleichzeitiger Minderung der Störanfälligkeit erheblich reduzieren.

Nachdem die Höhe der Spannungsamplitude der über die Koppellemente übertragenen Signale ein Maß ist für den gegenseitigen Abstand der Koppellemente in deren Maßbereich und dieser wiederum den Weg Δs bezeichnet, der bis zum jeweils optimalen Gleichstand zurückzulegen ist, kann der Absolutwert der Spannungsamplitude als Steuergröße für den Antriebsmotor der jeweiligen Ofenmaschine im Sinne einer Feinpositionierung benutzt werden. Dazu wird die in Fig. 5 dargestellte Spannungsamplitude u einem nicht näher dargestellten Differenzglied zugeführt, welches daraus den Wert $du/d\Delta s$ ermittelt. Die daraus gewonnenen Werte sind in das Diagramm in Fig. 5 gestrichelt eingezeichnet. Wie zu erkennen ist, ist im Nulldurchgang dieser Kurve die Idealposition erreicht. Beim Überschreiten oder Unterschreiten der Δs -Achse wird der Antriebsmotor der jeweiligen Antriebsmaschine mit bekannten und daher nicht dargestellten Mitteln solange in der einen oder anderen Drehrichtung eingeschaltet, bis die $du/d\Delta s$ -Kurve ihren Nullwert erreicht.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Gleichstandskontrolle von Koksofenbedienungsmaschinen durch entlang der Gleisfahrstrecke der Bedienungsmaschinen zu beiden Seiten der Ofenkammern des Koksofens und an jeder Bedienungsmaschine derart angeordnete und mit einer elektrischen Überwachungseinrichtung verbundene passive elektromagnetische Koppellemente, daß diese an den gewünschten Haltepunkten der Bedienungsmaschinen in einem für die drahtlose induktive Datenübertragung geeigneten Abstand paarweise gegenüberliegen, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Bedienungsmaschine (2, 3, 4, 5) gleichartig gestaltete dezentrale Überwachungseinrichtungen in Form von Signalsende-Signalempfangs-Einrichtungen (9, 20, 21, 22) zugeordnet sind, von denen jede einen Mikroprozessor (23), einen Senderteil (24 bis 27), einen Empfängerteil (30 bis 34) und ein passives elektromagnetisches Koppellement (29) besitzt, wobei der Ausgang des Sendeteiles mit der Sendespule (28) und der Eingang des Empfängerteiles mit der Empfangsspule (31) des Koppellementes (29) verbunden ist, und der Mikroprozessor (23) die Einrichtung derart steuert, daß sein Taktgeber wechselweise den Senderteil und den Empfangsteil ein- und ausschaltet und während der Sendephase dem Eingang des Sendeteiles ein Impulspaket zuführt, der dieses derart verstärkt der Sendespule (28) des Koppellementes (29) zuführt, daß dieses über wenigstens zwei Koppelstrecken mit ausreichender Leistung vom Empfängerteil der jeweils empfangenden Einrichtung während deren Empfangsphase aufgenommen und von deren Mikroprozessor ausgewertet werden kann, und daß die Überwachungseinrichtungen einer der Ofenmaschinen den Einrichtungen der anderen Ofenmaschinen in dem Sinne übergeordnet sind, daß die Taktgeber der übergeordneten Überwachungseinrichtungen diejenigen der untergeordneten Triggern, so daß nach Abgabe eines Betriebsbereitschaftssignals die übergeordneten Einrichtungen mit der Sendephase und die untergeordneten Einrichtungen mit der Empfangsphase beginnen und die übergeordneten mit den untergeordneten Einrichtungen solange intermittierend zusammenarbeiten, bis der Mikroprozessor der jeweils übergeordneten Einrichtung die Gleichheit von gesendetem und empfangenem Signal feststellt und durch einen Gleichstandsimpuls die Ofenmaschinen in Betrieb setzt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Koksofen-Führungswagen (4) den oder die übergeordneten Überwachungseinrichtungen (9) und die übrigen Ofenmaschinen (2, 3, 5) die untergeordneten Überwachungseinrichtungen (20, 21, 22) enthalten.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die übergeordneten Überwachungseinrichtungen ein Differenzglied enthalten, welches die Amplitude (u) des empfangenen Signals nach der Wegdifferenz Δs von der Sollposition differenziert und in Abhängigkeit von dem jeweiligen Wert $du/d\Delta s$ bis zum Erreichen des der Sollposition entsprechenden Wertes solange fahrtrichtungsabhängige Steuersignale an die Antriebsvorrichtung der betreffenden Ofenmaschinen sendet, bis diese die Sollposition erreicht hat.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinrichtungen (9, 20, 21, 22) Übertragungsglieder (38, 39) für die Übermittlung von Betriebsdaten zwischen den Bedienungsmaschinen vor Beginn und/oder nach Ablauf der Gleichstandsüberwachung besitzen.

Claims

1. An arrangement for control monitoring the alignment of coke furnace control cars by means of passive, electromagnetic coupling elements arranged along the track of the control cars on both sides of the furnace chambers of the coke furnace and on each control car and which are connected to an electric monitoring device such that said coupling elements are arranged opposite one another in pairs at the desired halt points of the control cars at a suitable interval for wireless, inductive data transmission, characterised in that each control car (2, 3, 4, 5) is assigned decentral monitoring devices of identical construction which consist of signal-transmitting/signal-receiving devices (9, 20, 21, 22), each of which includes a microprocessor (23), a transmitter component (24 to 27), a receiver component (30 to 34), and a passive, electromagnetic coupling element (29), where the output of the transmitter component is connected to the transmitting coil (28) of the coupling element (29) and the input of the receiver component is connected to the receiving coil (31) of the coupling element (29), and where the microprocessor (23) controls the device such that its clock signal generator alternately switches the transmitter component and the receiver component on and off and during the transmitting phase supplies the input of the transmitter component with a pulse packet which the transmitter component supplies to the transmitting coil (28) of the coupling element (29) amplified such that it can be received with sufficient power via at least two coupling links by the receiver component of the respective receiving device during its receiving phase and can be analysed by the respective microprocessor, and that the monitoring devices of one of the furnace cars are superordinate to the devices of the other furnace cars in that the clock signal generators of the superordinate monitoring devices trigger those of the subordinate monitoring devices so that when a ready-for-operation signal has been emitted the superordinate devices commence the transmitting phase and the subordinate devices commence the receiving phase and the superordinate devices intermittently cooperate with the subordinate devices until the microprocessor of the respective superordinate device establishes identity between the transmitted and the received signal and actuates the furnace cars by means of an alignment pulse.

2. An arrangement as claimed in Claim 1, characterised in that the leading coke furnace car (4) contains the superordinate monitoring device(s) (9) and the other furnace cars (2, 3, 5) contain the subordinate monitoring devices (20, 21, 22).

3. An arrangement as claimed in Claim 1 or 2, characterised in that the superordinate monitoring devices contain a differentiator which differentiates the amplitude (u) of the received signal in accordance with the path difference Δs from the theoretical position and supplies the drive device of the respective furnace cars with travel-direction-dependent control signals in dependence upon the respective value $du/d\Delta s$ until the value corresponding to the theoretical position has been reached and the drive device reaches the theoretical position.

4. An arrangement as claimed in one of the preceding Claims, characterised in that the monitoring devices (9, 20, 21, 22) comprise transmission elements (38, 39) which serve to transmit items of operating data between the control cars before the start of and/or after the conclusion of the alignment monitoring.

Revendications

1. Dispositif pour contrôler l'alignement de machines de conduite de fours à coke, à l'aide d'organes électromagnétiques passifs de couplage, reliés à un dispositif de contrôle électrique et disposés de telle manière le long de la voie de déplacement des machines de conduite, des deux côtés des chambres du four à coke et sur chaque machine de conduite, que ces organes de couplage sont situés en vis-à-vis par couples, à proximité des points d'arrêt désirés des machines de conduite, à une distance convenant pour la transmission inductive de données, sans fil, caractérisé en ce qu'à chaque machine de conduite (2, 3, 4, 5) se trouvent associés des dispositifs de contrôle décentralisés, de constitution identique et possédant la forme de dispositifs (9, 20, 21, 22) d'émission en ce réception de signaux, dont chacune possède un microprocesseur (23), une partie formant émetteur (24 à 27), une partie formant récepteur (30 à 34) et un organe électromagnétique passif de couplage (29), la sortie de la partie formant émetteur étant reliée à la bobine d'émission (28) et l'entrée de la partie formant récepteur étant reliée à la bobine de réception (31) de l'organe de couplage (29), et que le microprocesseur (23) commande le dispositif de telle sorte que son générateur de cadence branche et débranche en alternance la partie formant émetteur et la partie formant récepteur et envoie, pendant la phase d'émission, un paquet d'impulsions à l'entrée de la partie formant émetteur, qui envoie, en l'amplifiant, ce paquet d'impulsions à la bobine d'émission (28) de l'organe de couplage (29) de telle sorte que ce paquet d'impulsions peut être reçu par l'intermédiaire d'au moins deux voies de couplage possédant une puissance suffisante par la partie formant récepteur du dispositif de réception respectif, pendant la phase de réception de ce dispositif, et peut être évalué par le microprocesseur de ce dernier, et que les dispositifs de contrôle de l'une des machines du four possèdent un rang supérieur par rapport aux dispositifs des autres machines du four en ce sens que les générateurs de cadence des dispositifs de contrôle de rang supérieur déclenchent les générateurs de cadence des dispositifs de contrôle de rang inférieur de sorte qu'après la délivrance d'un signal d'état de disponibilité de fonctionnement, les dispositifs de rang supérieur commencent à fonctionner avec la phase d'émission et les dispositifs de rang inférieur commencent

à fonctionner avec la phase de réception et que les dispositifs de rang supérieur coopèrent de façon intermittente avec les dispositifs de rang inférieur jusqu'à ce que le microprocesseur du dispositif de rang supérieur respectif établisse l'identité entre le signal émis et le signal reçu et mette en fonctionnement les machines du four au moyen d'une impulsion d'alignement.

5 2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le chariot (4) de guidage du four à coke contient le ou les dispositifs de contrôle de rang supérieur (9) et que les autres machines (2, 3, 5) du four contiennent les dispositifs de contrôle de rang inférieur (20, 21, 22).

10 3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que les dispositifs de contrôle de rang supérieur contiennent un circuit différentiateur, qui qui différencie l'amplitude (u) du signal reçu en fonction de la différence de trajet Δs par rapport à la position de consigne et envoie, en fonction de la valeur respective du $d \Delta s$, jusqu'à ce que la valeur correspondant à la position de consigne soit atteinte, des signaux de commande dépendant du sens de déplacement au dispositif d'entraînement des machines considérées du four jusqu'à ce que ce dispositif ait atteint la position de consigne.

15 4. Dispositif suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les dispositifs de contrôle (9, 20, 21, 22) possèdent des circuits de transmission (38, 39) pour le transfert de données de service entre les machines de conduite avant le début et/ou après la fin du contrôle d'alignement.

20

25

30

35

40

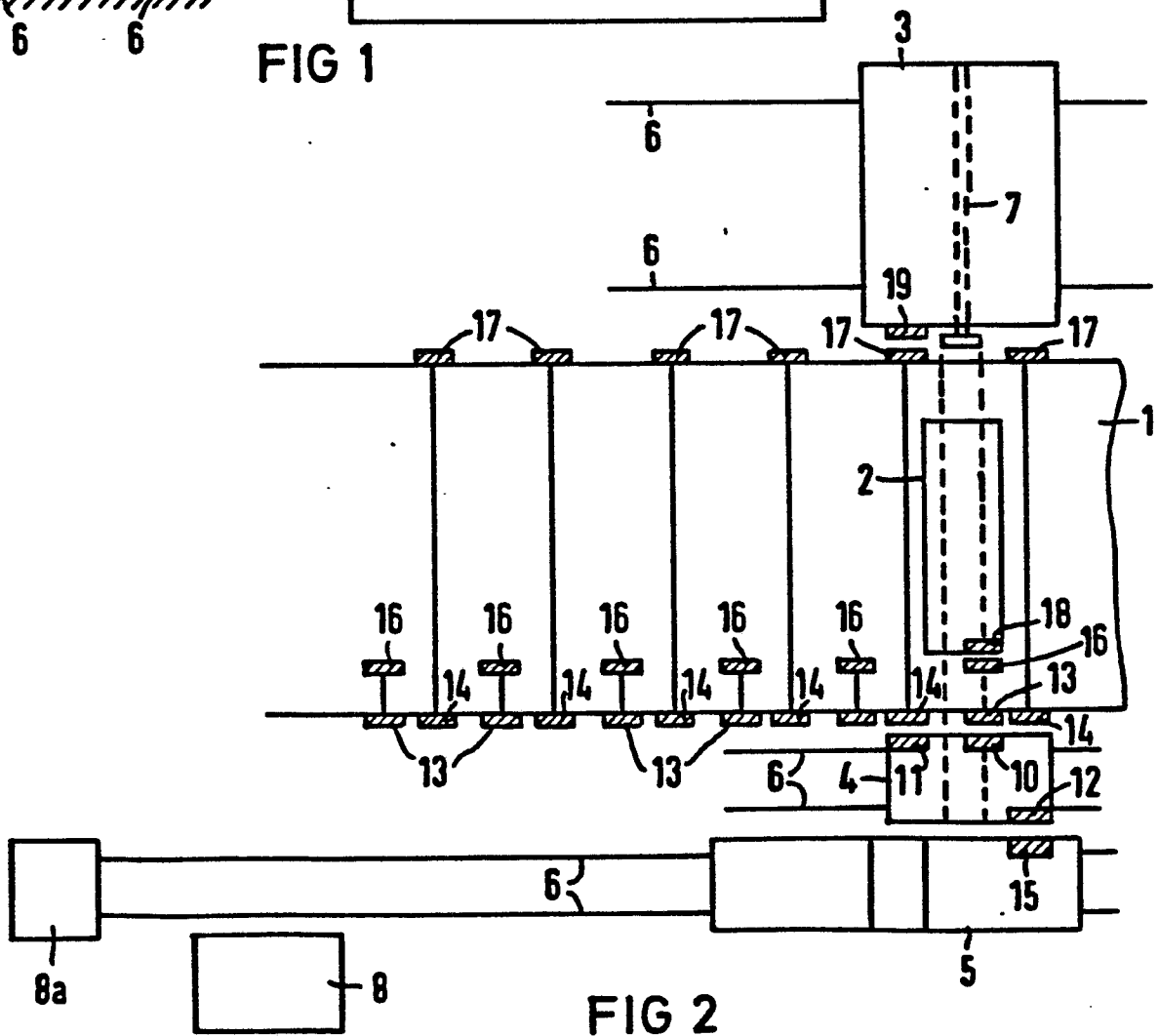
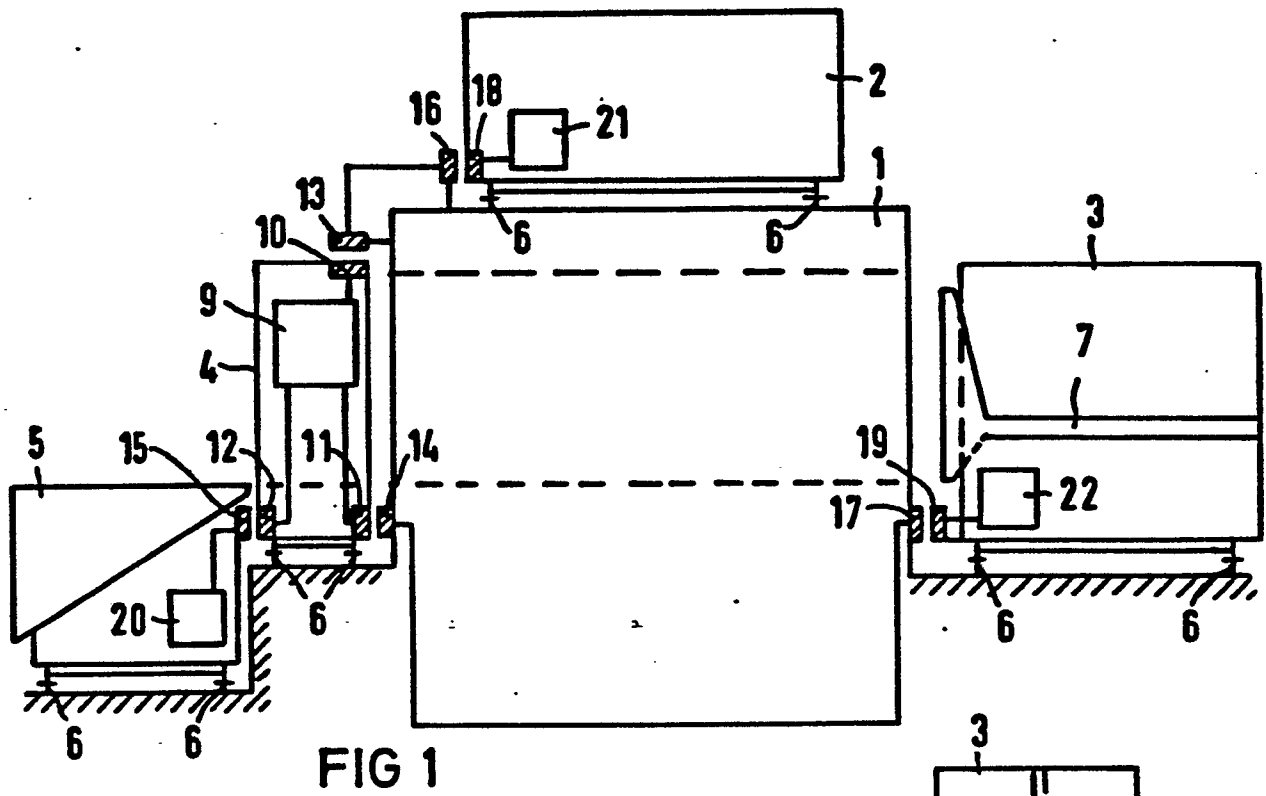
45

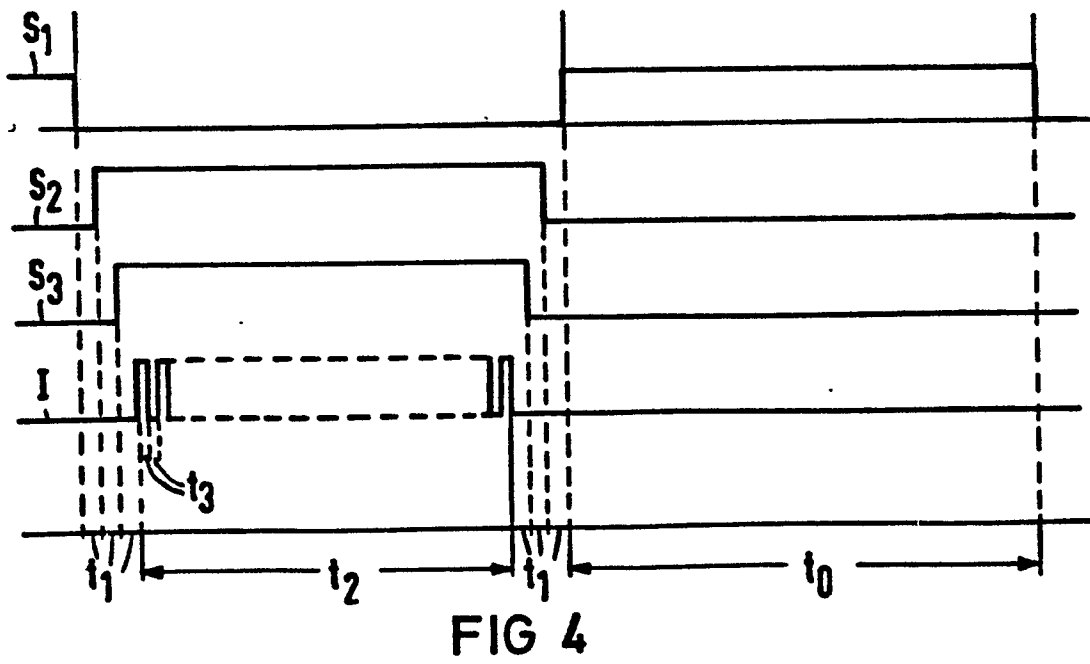
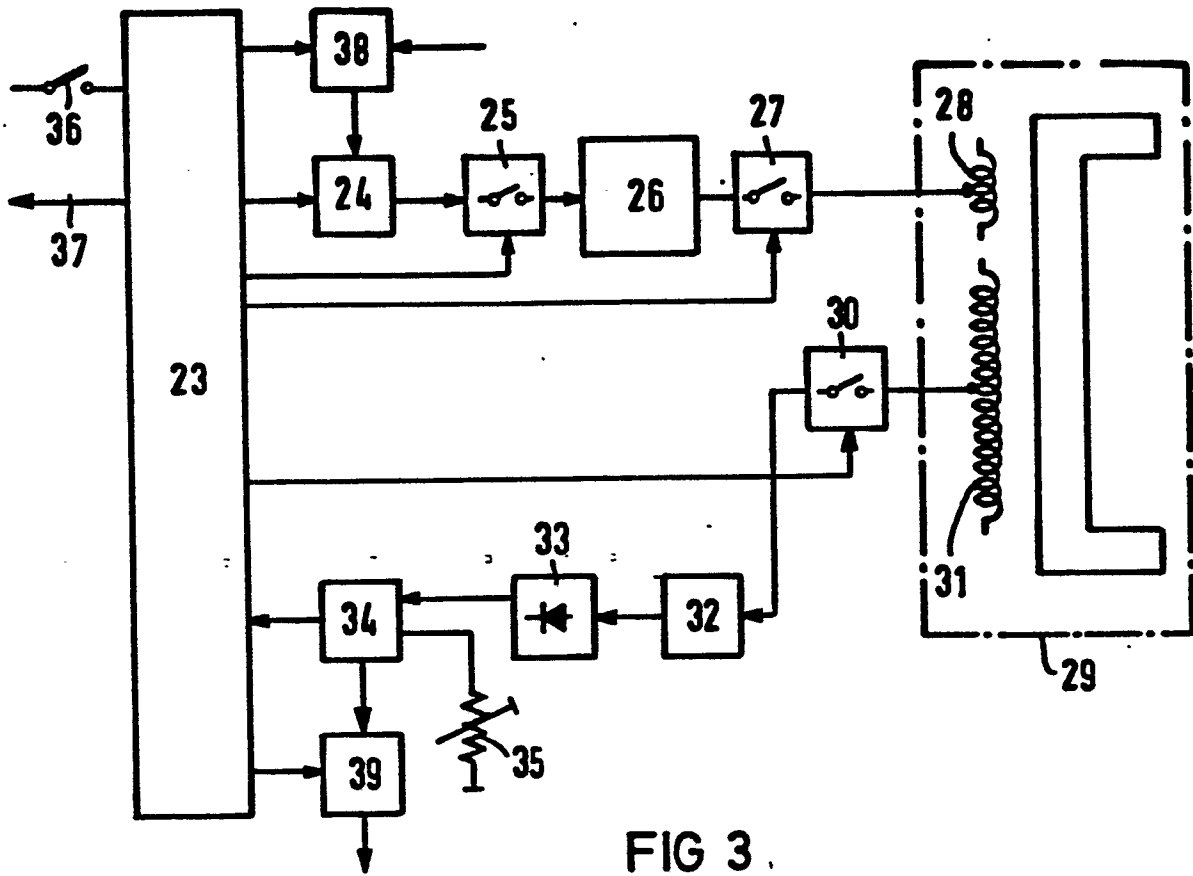
50

55

60

65





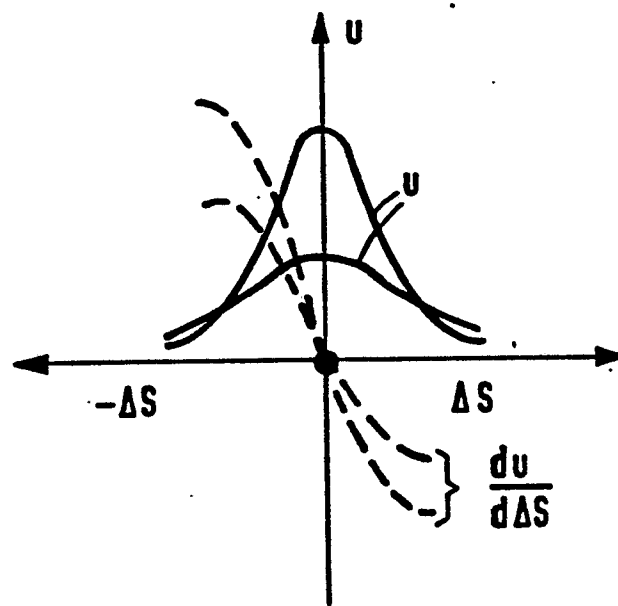


FIG 5