

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 667 506 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94119102.5**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F42C 15/42**

(22) Anmeldetag: **03.12.94**

(30) Priorität: **09.02.94 DE 4403998**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.08.95 Patentblatt 95/33**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT PT SE**

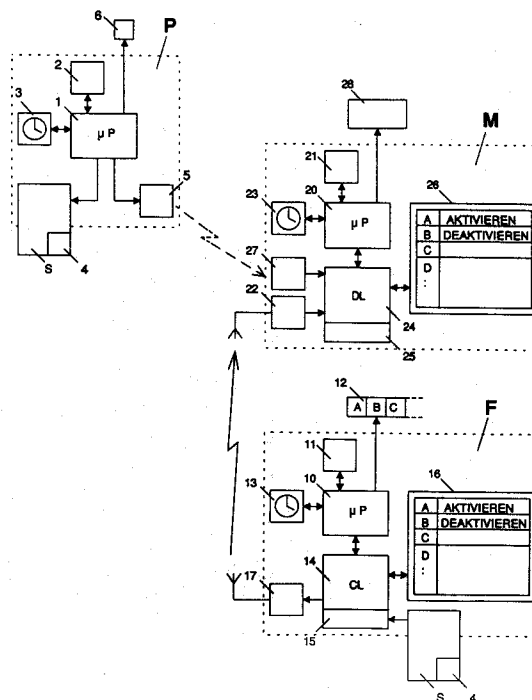
(71) Anmelder: **Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG**  
**Mühldorfstrasse 15**  
**D-81671 München (DE)**

(72) Erfinder: **Die Erfinder haben auf ihre**  
**Nennung verzichtet**

(74) Vertreter: **Graf, Walter, Dipl.-Ing.**  
**Sckellstrasse 1**  
**D-81667 München (DE)**

(54) **Fernsteuersystem für Minen.**

(57) Bei einem Fernsteuersystem für Minen (M), das aus einem Fernbediengerät (P,E) mit Mikroprozessor (1,10), Programmspeicher zum Speichern der Steuerbefehle für die Mine und einem Funksender (17) besteht und bei dem jede Mine einen Funkempfänger (22), einen Mikroprozessor (20) und einen dem Programmspeicher (21) des Fernbedienungsgerätes entsprechenden Programmspeicher aufweist, und bei dem die Steuerbefehle vom Fernbediengerät zur Mine codiert übertragen werden, ist sowohl in der Mine als auch im Fernbediengerät eine mit dem Mikroprozessor zusammenwirkende Zeitsteuereinrichtung (3,13,23) vorgesehen, so daß eine zeitabhängige Codierung möglich ist.



EP 0 667 506 A1

Ein Fernsteuer- und Programmiersystem dieser Art für Minen und andere Sperren ist bekannt (System RABAS der Firma Rohde & Schwarz, Datenblatt PD 756.9045.11 vom Juni 1990). Die Steuerbefehle werden über die Funkstrecke bei der Fernsteuerung entweder unmittelbar als codierte Befehle zur Mine übertragen oder gegebenenfalls auch als codierte Speicheradressen, unter welchen die jeweiligen Steuerbefehle im Programmspeicher des Fernbediengerätes und der Mine abgespeichert sind. Es ist auch schon bekannt, sowohl im Fernbediengerät als auch in der Mine einen zusätzlichen Codewortspeicher vorzusehen und bei der Programmierung über einen Zufallsgenerator die Speicheradressen, unter welchen die jeweiligen Steuerbefehle im Programmspeicher abgespeichert sind, als Codewörter zu verschlüsseln und nur diese verschlüsselten Codewörter, die für einen Nichtberechtigten nicht lesbar sind, vom Fernbediengerät zur Mine zu übertragen (DE-PS 40 27 150). Selbst wenn die übertragenen Speicheradressen codiert sind oder nur die durch einen Zufallsgenerator erzeugten Codewörter übertragen werden, besteht die Gefahr, daß der Gegner die vom Funksender ausgestrahlten codierten Adressen oder Codewörter empfängt und seinerseits diese Signale wiederholt aussendet und so unbefugt und unkontrolliert auf die ausgelegten Minen einwirkt.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Fernsteuersystem für Minen und andere Sperren zu schaffen, das gegen derartige Fremdbeeinflussung sicher ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Fernsteuersystem für Minen laut Oberbegriff des Hauptanspruches durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Beim erfindungsgemäßen Fernsteuersystem wird unabhängig von der Art der Übertragung der Steuerbefehle durch die sowohl in der Mine als auch im Fernbedienungsgerät eingebauten synchron arbeitenden Zeitsteuereinrichtungen die Möglichkeit geschaffen, verschiedene Parameter der Befehlsübertragung zeitabhängig zu verändern, so daß der Gegner nur sich mit der Zeit ändernde Signale empfängt, die nicht mehr zeitkonstant sind und daher von ihm nicht ausgewertet und auch nicht zur Störung des Fernsteuersystems wiedererzeugt werden können. Damit ist ein solches Fernsteuersystem gegen Fremdbeeinflussung völlig sicher. Für die zeitabhängige Beeinflussung der Steuerbefehlsübertragung gibt es dabei verschiedene Möglichkeiten. Eine erste Möglichkeit ist, daß gesteuert durch die synchron arbeitenden Zeitsteuereinrichtungen im Fernbediengerät und in der Mine der Code zeitabhängig geändert wird, mit dem die Befehle bzw. die Speicheradressen oder die entsprechenden Codewörter übertragen wer-

den. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Steuerbefehle über den Funksender wiederholt auf verschiedenen Frequenzen zu senden (frequency hopping) oder zu verschiedenen nicht vorhersehbaren Zeiten zu senden (time hopping). Die zeitsynchron arbeitenden Zeitsteuereinrichtungen sind im einfachsten Fall zeitsynchron arbeitende Uhren, die auf geeignete Weise synchronisiert sind, beispielsweise über das sogenannte GPS-System (Global Positioning System). Es können aber auch elektronische Zeitsteuereinrichtungen verwendet werden, beispielsweise in Form von elektronischen Zählern, die jeweils durch einen über den Funksender ausgestrahlten Steuerbefehl gleichzeitig im Programmiergerät und in der Mine synchron gestartet werden und damit dann als synchron arbeitende Zeitsteuereinrichtungen wirken.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer schematischen Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Die Fig. zeigt ein erfindungsgemäßes Fernsteuer- und Programmiersystem für Minen M, das ein Fernbediengerät aufweist, das im gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem Programmierteil P und einem Fernbedienteil F besteht. Durch die Aufteilung des Fernbediengeräts in ein Programmierteil und in ein Fernbedienteil können einerseits an einer Stelle Minen programmiert und verlegt werden und an einer anderen Stelle über das Fernbedienteil die Minen gesteuert werden. Die beiden Geräteteile P und F können natürlich auch in einem einzigen Gerät zusammengefaßt werden.

Der Programmierteil P besteht aus einem Mikroprozessor 1 mit zugehörigem Arbeitsspeicher 2, einer Uhr 3 und einer Bedientaste 6. Im Programmierteil P ist ferner noch ein Zufallsgenerator vorgesehen, der fortlaufend zufällig erzeugte Codierparameter liefert, die beim Codieren der Steuerbefehle benutzt werden. Am Programmierteil P ist ferner eine Vorrichtung zur Aufnahme eines gesonderten Codespeichers S vorgesehen, der beispielsweise als übliche Magnetkarte ausgebildet und in einen entsprechenden Schlitz des Programmierteils P einsetzbar ist. Über einen induktiven Koppler 5 des Programmierteils P können auf kürzestem Wege Signale zu einem entsprechenden induktiven Koppler 27 in der Mine M übertragen werden.

Der Fernbedienteil F besteht wieder aus einem Mikroprozessor 10 mit zugehörigem Arbeitsspeicher 11, einer mit dem Mikroprozessor 10 verbundenen Uhr 13, einer Codierlogik 14 mit Codespeicher 15 und einer mit dem Mikroprozessor 10 zusammenwirkenden Bedientastatur 12 sowie eine Aufnahmevorrichtung für den Codespeicher S. In einem Programmspeicher 16 sind unter vorbestimmten Adressen A, B, C, D verschiedene Steuerbefehle für die Mine abgespeichert, unter der Adresse A beispielsweise der Befehl "Mine aktivie-

ren", unter der Adresse B der Befehl "Mine deaktivieren" usw. Über einen Funksender 17 können die Steuerbefehle zu einem Funkempfänger 22 in der Mine M übertragen werden.

In der Mine M ist ein dem Programmspeicher 16 entsprechender Programmspeicher 26 angeordnet, in welchem wiederum unter den gleichen Adressen A, B, C ... die gleichen Steuerbefehle wie im Speicher 16 abgespeichert sind. Außerdem ist noch eine Decodierlogik 24 mit zugehörigem Codespeicher 25 und ein Mikroprozessor 20 mit Arbeitsspeicher 21 vorgesehen, dem wieder eine Uhr 23 zugeordnet ist und über den außerdem die Zünd- und Sicherungseinrichtungen 28 der Mine gesteuert sind.

Mit einem System dieser Art kann eine zu verlegende Mine M wie folgt programmiert werden: Die Speicherkarte S wird in die Aufnahmevorrichtung des Programmierteils P einsteckt. Dann wird die Programmiertaste 6 betätigt. Unter Berücksichtigung der momentanen Uhrzeit der Uhr 3 werden dann die durch den Zufallsgenerator erzeugten Codierparameter zeitabhängig erfaßt und diese somit auch die jeweilige Uhrzeit enthaltenden Codierparameter werden einerseits auf die Speicherkarte S aufgespeichert und gleichzeitig über die induktive Verbindung 5-27 (der Koppler 27 der Mine M wird zu diesem Zweck möglichst nahe an den Koppler 5 des Programmierteils P gebracht) zur Mine M übertragen und dort im Codespeicher 25 der Decodierlogik 24 abgespeichert. Damit enthält der Codespeicher S des Programmierteils P und auch der Codespeicher 25 der Mine M jeweils die zufällig erzeugten Codierparameter, die zur Erzeugung einer zeitabhängigen Codier- bzw. Decodiervorschrift nötig sind.

Zur Fernsteuerung der Mine M über den Fernbedienteil F wird die Speicherkarte S aus dem Programmierteil P herausgenommen und in den Fernbedienteil F eingesteckt, dort werden die abgespeicherten Codierparameter ausgelesen und in den Codespeicher 15 der Codierlogik 14 eingelesen. Soll nun beispielsweise in einem beliebigen Zeitpunkt  $t_1$  die Mine M durch Fernsteuerung aktiviert werden, so betätigt der Benutzer die Taste A, über den Mikroprozessor 10 wird unter Berücksichtigung der Zeit  $t_1$  der Uhr 13 und der durch die Codierparameter im Codespeicher 15 zu dieser Zeit  $t_1$  vorbestimmten Codiervorschrift die Adresse A des Programmspeichers 16 entsprechend codiert und über den Sender 17 zum Empfänger 22 der Mine M übertragen, hier werden nunmehr durch den Mikroprozessor 20 aus dem Codespeicher 25 die gleichen Codierparameter wie aus dem Codespeicher 15 ausgelesen und nach der so für die Zeit  $t_1$  der Uhr 23 bestimmten gleichen Decodiervorschrift in der Decodierlogik 24 aus der übertragenen Information die Adresse A decodiert, die

dann über den Mikroprozessor 20 aus dem Programmspeicher 26 den zugehörigen Steuerbefehl "Mine aktivieren" ausliest und der Zünd- und Sicherungseinrichtung 28 zuführt, durch die dann die Mine entsprechend aktiviert wird. Wird zu einem späteren Zeitpunkt  $t_2$  beispielsweise die Deaktivierung der Mine M gewünscht und durch den Benutzer die Taste B betätigt, so wird über den Mikroprozessor 10 unter Berücksichtigung der Uhrzeit  $t_2$  ein anderer Code als zum Zeitpunkt  $t_1$  zufällig erzeugt, über die synchron mit der Uhr 13 arbeitende Uhr 23 kann jedoch wiederum in der Mine M die gleiche Decodiervorschrift erzeugt werden wie sie zum Codieren des Befehls im Fernbedienteil F im Zeitpunkt  $t_2$  benutzt wurde. Durch diese beliebige zufällige zeitabhängige Änderung der jeweiligen Codiervorschrift kann ein Gegner nicht erkennen, welche codierten Befehle zur Minensteuerung übertragen werden, da sich diese laufend ändern, er hat also keine Möglichkeit, unbefugt in das Fernsteuersystem für Minen einzugreifen.

Neben einer zeitabhängigen Änderung der Codiervorschrift ist es auch möglich, jeweils gesteuert über die synchron arbeitenden Uhren 13, 23 die Sendefrequenz des Funksenders 17 und die entsprechende Empfangsfrequenz des Funkempfängers 22 nach einem durch den Mikroprozessor 10 bzw. 20 vorgegebenen Programm sprunghaft zu ändern oder zu verschiedenen für den Gegner nicht vorhersehbaren Zeiten zu senden und zu empfangen.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist sowohl im Programmierteil P als auch im Fernbedienteil F eine Uhr 3 bzw. 13 vorgesehen, dies ist bei abgesetzten Geräten nötig. Wenn die beiden Geräteteile P und F in einem Gerät zusammengefaßt sind ist natürlich nur eine einzige Uhr und auch nur ein einziger Mikroprozessor erforderlich. Eine andere Möglichkeit besteht darin, unmittelbar auf der Speicherkarte S eine entsprechende elektronische Zeitsteuereinrichtung in Form eines Mikrochips 4 anzubringen, dadurch werden getrennte Uhren 3 und 13 überflüssig, da über die Zeitsteuereinrichtung 4 bei eingesteckter Speicherkarte S auch die jeweilige momentane Zeit ausgelesen und beim Programmieren bzw. bei der Fernsteuerung entsprechend berücksichtigt werden kann.

Die Übertragung der Codierparameter vom Programmteil P zur Mine M bei der Programmierung erfolgt im dem gezeigten Ausführungsbeispiel vorzugsweise über die induktive Koppelvorrichtung 5, 27, die ein unbefugtes Abhören der Programmiersvorschrift verhindert. Zu dieser Übertragung der Codierparameter wäre jedoch auch unmittelbar die für die Fernsteuerung vorgesehene Funkstrecke 17, 22 geeignet.

Die Uhren im Fernbediengerät und in der Mine müssen mit möglichst geringem Gangunterschied

arbeiten, dazu können diese Uhren in gewissen Zeitintervallen, beispielsweise über Funk, nachsynchronisiert werden, je nach Güte der Uhren ist dies beispielsweise monatlich ausreichend.

Eine Möglichkeit zur Energieeinsparung in der Mine besteht darin, über die synchronen Uhren 13, 23 die stromverbrauchenden elektronischen Bauteile in der Mine M, insbesondere den Empfänger 22, den größten Teil der Zeit ausgeschaltet zu lassen und nur in vorbestimmten, im Mikroprozessor 10 bzw. 20 abgespeicherten Zeitintervallen, einzuschalten, also nur dann, wenn eine Übertragung notwendig ist. Auf diese Weise wird eine wesentlich längere Liegezeit für die Minen bei gleicher Leistungsfähigkeit der Empfangsanlage erreicht bzw. bei gleicher Liegezeit der Mine eine wesentliche Verbesserung der Empfangsanlage.

Um zu vermeiden, daß unautorisiertes Personal eine Programmierung bzw. Fernsteuerung ausführt, kann die Funktionsfähigkeit des Systems von dem Vergleich eines eingegebenen mit einem auf der herausnehmbaren Speicherkarte S gespeicherten Autorisierungscode abhängig gemacht werden.

## Patentansprüche

### 1. Fernsteuersystem für Minen (M)

mit einem Fernbediengerät (P,F), das einen Mikroprozessor (1,10), einen Programmspeicher (16) zum Speichern der Steuerbefehle für die Mine und einen Funksender (17) aufweist und mit mindestens einer Mine (M), die einen Funkempfänger (22), einen Mikroprozessor (20) und einen dem Programmspeicher (16) des Fernbedienungsgerätes (P,F) entsprechenden Programmspeicher (26) aufweist, wobei zur Fernsteuerung einer Mine (M) die Steuerbefehle im Fernbediengerät (P, F) codiert und entweder

a) unmittelbar als codierte Informationen oder

b) als codierte Speicheradressen (A,B,C), unter welchen die jeweiligen Steuerbefehle im Programmspeicher (15,26) abgespeichert sind, oder

c) als zufällig erzeugte Codewörter, die diesen Speicheradressen (A,B,C) zugeordnet sind und in zusätzlichen Codespeichern (S, 15, 25) im Fernbediengerät (P, F), bzw. in der Mine (M) abgespeichert sind,

vom Fernbediengerät (P,F) zur Mine (M) übertragen und dort nach Decodierung aus dem Programmspeicher (26) ausgelesen werden, dadurch **gekennzeichnet**, daß sowohl in der Mine (M) als auch im Fernbediengerät (P,F) eine mit dem Mikroprozessor (1, 10 bzw. 20) zusammenwirkende Zeitsteuereinrichtung (3,

13; 4; 23) vorgesehen ist.

2. System nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Codenvorschrift zum Codieren der Steuerbefehle im Fernbediengerät und zum Decodieren in der Mine über die jeweilige Momentanzzeit der Zeitsteuereinrichtungen zeitabhängig geändert wird.

3. System nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß im Fernbediengerät (P,F) ein zusätzlicher Codespeicher (S, 15) mit Codierlogik (14) und in der Mine (M) ein entsprechender zusätzlicher Codespeicher (25) mit zugehöriger Decodierlogik (24) vorgesehen ist und zum Programmieren der Mine (M) über den Mikroprozessor (1) des Fernbediengerätes (P,F) unter Berücksichtigung der durch die Zeitsteuereinrichtung (3, 13) bestimmten Momentanzzeit zeitabhängige Codierparameter erzeugt und im Codespeicher (S, 15) des Fernbediengerätes und dem Codespeicher (25) der Mine (M) eingespeichert werden, und zur Fernsteuerung der Mine (M) im Fernbediengerät (P,F) aus den zeitabhängigen Codierparametern des Codespeichers (S, 15) die der Momentanzzeit entsprechende Codiervorschrift erzeugt und damit der Steuerbefehl für die Mine codiert wird und in der Mine (M) mit den durch die Momentanzzeit vorgegebenen gleichen Codierparametern des Codespeichers (25) die entsprechende Decodiervorschrift für den Steuerbefehl erzeugt wird.

4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß über die Zeitsteuereinrichtung die Frequenz des Funksenders (17) im Fernbediengerät und des Funkempfängers (22) in der Mine nach einem vorbestimmten Programm synchron geändert wird (frequency hopping).

5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß über die Zeitsteuereinrichtung die Sende/Empfangszeiten im Fernbediengerät und in der Mine nach einem vorbestimmten Programm synchron geändert werden (time hopping).

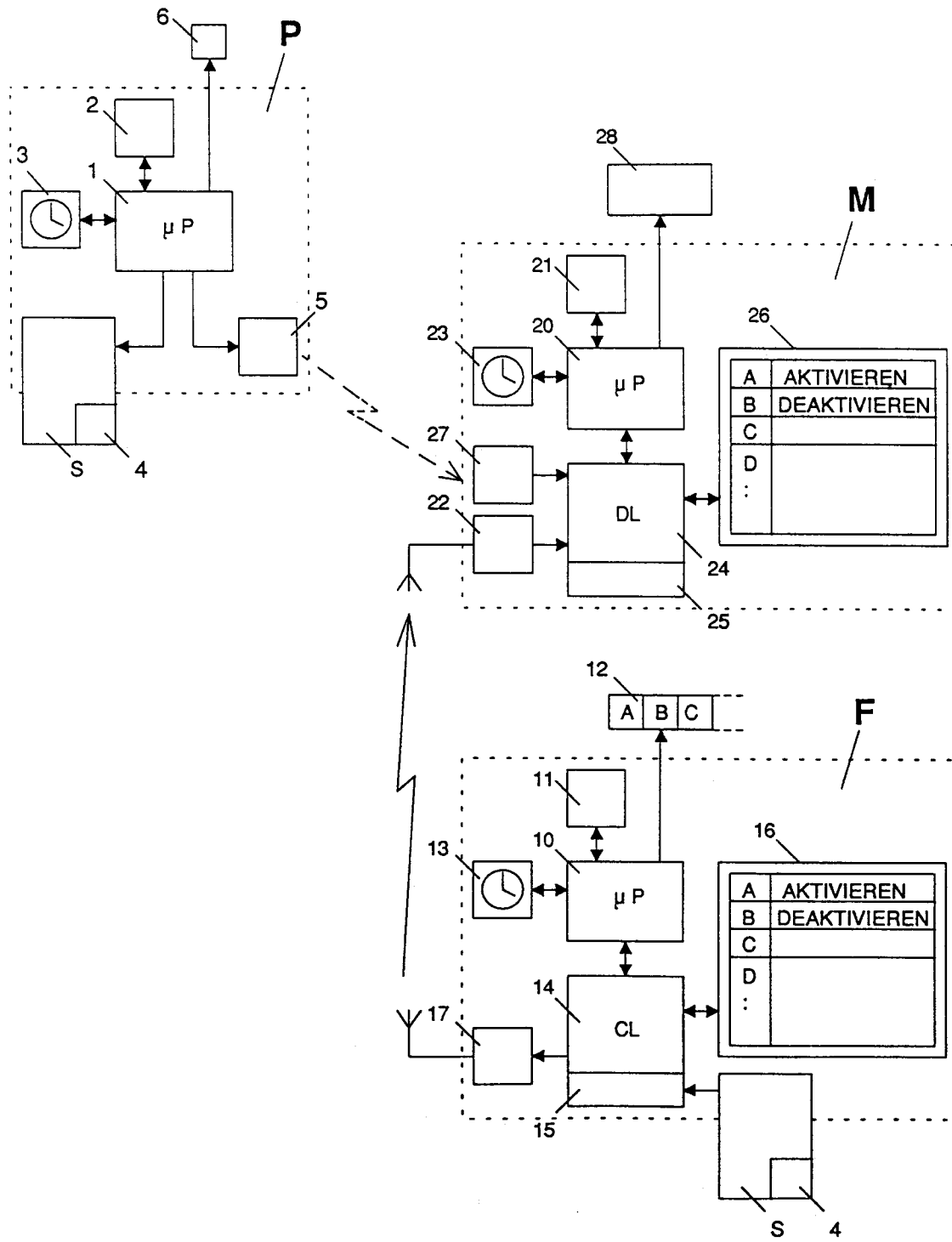
6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß über die Zeitsteuereinrichtung die Stromversorgung der Mine (M) so gesteuert ist, daß mindestens die Baueinheiten mit großem Stromverbrauch nur während vorbestimmter Zeitintervalle eingeschaltet sind.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Fernbediengerät (F,P) aus einem Fernbedienteil (F) und einem Programmierteil (P) besteht, beide Teile eine Vorrichtung zur Aufnahme eines herausnehmbaren Codespeichers (S) aufweisen und das Fernbedienteil (F) und das Programmierteil (P) jeweils einen Mikroprozessor (1, 10) und eine Einrichtung zum Ein- und Auslesen der im eingesetzten Codespeicher (S) abgespeicherten Codierparameter aufweist, wobei im Programmierteil (P) und in der Mine (M) entsprechende Koppler (5, 27) zum Übertragen der Codierparameter vom Programmierteil (P) zur Mine (M) vorgesehen sind. 5 10 15
8. System nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß sowohl im Programmierteil (P) als auch im Fernbedienteil (F) eine gesonderte Zeitsteuereinrichtung (3, 13) eingebaut ist. 20
9. System nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zeitsteuereinrichtung (4) für das Programmierteil (P) und das Fernbedienteil (F) in dem herausnehmbaren Codespeicher (S) eingebaut ist. 25
10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zeitsteuereinrichtungen synchron betriebene Uhren sind. 30
11. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zeitsteuereinrichtungen synchron gesteuerte elektronische Zähler sind. 35
12. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zeitsteuereinrichtungen der Mine und des Fernbediengerätes von außen synchronisierbar sind. 40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 11 9102

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y,D	DE-C-40 27 150 (RHEINMETALL GMBH) * das ganze Dokument * ---	1	F42C15/42
Y	EP-A-0 215 291 (HÜLSBECK & FÜRST GMBH. & CO. KG) * Zusammenfassung * * Seite 6, Zeile 16 - Seite 20, Zeile 11; Abbildungen 1-3 * ---	1	
A	FR-A-2 676 561 (SOCIETE D'ARMEMENT ET D'ETUDES S. A. E. ALSETEX) * Zusammenfassung * * Seite 2, Zeile 11 - Seite 3, Zeile 7; Abbildung *	1	
A	EP-A-0 050 268 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) * Zusammenfassung * * Seite 4, Zeile 30 - Seite 8, Zeile 10; Abbildungen 1,2 * ---	1	
A	FR-A-2 563 399 (SONY CORPORATION) * Zusammenfassung * * Seite 7, Zeile 28 - Seite 28, Zeile 35; Abbildungen 1-7 * ---	1	
A	DE-A-31 39 852 (DIETRICH EICHEL) * Zusammenfassung * * Seite 3, Zeile 5 - Seite 5, Zeile 26 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26. April 1995	Prüfer Blondel, F
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	