

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 596 401 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93117446.0**

51 Int. Cl.⁵: **E05B 49/00**

22 Anmeldetag: **28.10.93**

30 Priorität: **31.10.92 DE 4236862**

71 Anmelder: **VDO Adolf Schindling AG**
An der Sandelmühle 13
D-60439 Frankfurt(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.94 Patentblatt 94/19

72 Erfinder: **Ranzenberger, Ralf**
Ulfridstrasse 15
D-55278 Uelversheim(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

74 Vertreter: **Klein, Thomas, Dipl.-Ing. (FH)**
Sodener Strasse 9
D-65824 Schwalbach/Ts. (DE)

54 Verfahren zur Individualisierung und Synchronisierung eines Steuergeräts.

57 Zur Individualisierung der Synchronisierung eines Steuergeräts (2) für die Zentralverriegelung und Diebstahlsicherung eines Kraftfahrzeugs kann man das zum Empfang von drahtlos übertragenen, verschlüsselten Funktionsbefehlen mit einem Empfänger ausgerüstet ist, wird ein Verfahren vorgeschlagen, das dadurch gekennzeichnet ist, daß am Ende des Fertigstellungsprozesses des Steuergeräts (2) des-

sen Individualisierung und Synchronisierung drahtlos mittels eines die erforderlichen Kenndaten enthaltenden für den ständigen Gebrauch durch den späteren Fahrzeugnutzer bestimmten Kraftfahrzeugschlüssels (1) erfolgt, der einen Sensor, einen Mikroprozessor, einen Pseudo-Zufallsgenerator, einen Programmspeicher, einen nichtflüchtigen Speicher, eine Batterie und eine Betätigungseinrichtung aufweist.

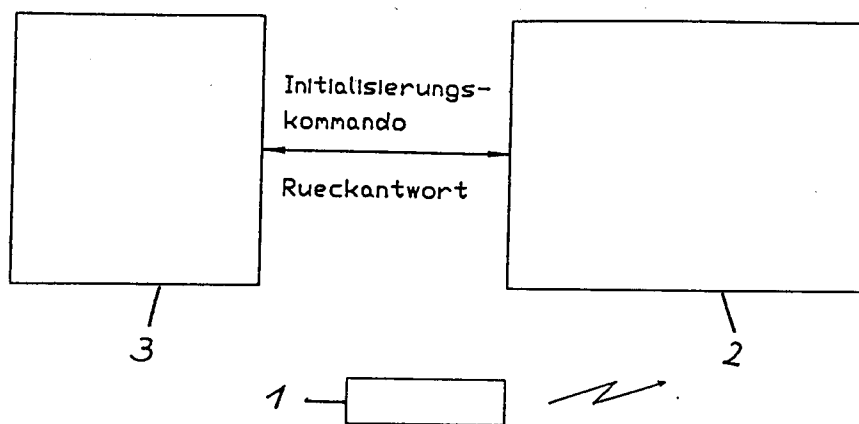


Fig. 1

EP 0 596 401 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Individualisierung und Synchronisierung eines Steuergeräts für die Zentralverriegelung und Diebstahlsicherung eines Kraftfahrzeugs, das zum Empfang von drahtlos übertragenen, verschlüsselten Funktionsbefehlen mit einem Empfänger ausgerüstet ist und außerdem einen Mikroprozessor, einen Speicher, einen nichtflüchtigen Speicher, einen Pseudo-Zufallsgenerator, ein Zählwerk und eine Steuerbefehl-Ausgabe enthält.

Zur Fernbedienung von Türschlössern an Kraftfahrzeugen werden Schlüssel benutzt, in die ein Sender zur drahtlosen Übertragung von verschlüsselten Funktionsbefehlen eingebaut ist. Im Kraftfahrzeug ist ein Empfänger angeordnet, der die übermittelten Daten entschlüsseln und in Steuersignale umwandeln kann. Zum Schutz gegen unbefugte Benutzung hat man bereits vorgeschlagen, die Codierung laufend zu verändern (DE-OS 34 06 746 und 35 29 882). Dabei ist es aber erforderlich, daß die Übertragung in beiden Richtungen erfolgt und daß dem Sender zusätzlich ein Empfänger und dem Empfänger zusätzlich ein Sender zugeordnet werden muß.

Diese Verfahren sind aber trotz des hohen Aufwandes gegen Mißbrauch noch nicht ausreichend gesichert, weil man sich aus mehreren abgehörten codierten Funktionsbefehlen das Codierschema ableiten und dann unbefugt, aber zerstörungsfrei Zugang zu einem Fahrzeug verschaffen kann. Dieser Nachteil kann vermieden werden, wenn stets ein bestimmter Bruchteil des Datentelegramms von der Übertragung ausgespart bleibt und wenn die Übertragung nur in einer Richtung erfolgt.

Dazu ist es aber erforderlich, daß zusammengehörige Sender und Empfänger bei Inbetriebnahme von übereinstimmenden Daten ausgehen, die für ein bestimmtes System Schlüssel + Sender/Schloß + Empfänger charakteristisch sind und eine Unterscheidung von allen anderen Systemen der gleichen Serie oder Baugruppe erlauben. Mit anderen Worten, jedes System muß einerseits individualisiert und andererseits synchronisiert werden.

Dieser Vorgang bereitet an sich keine Schwierigkeiten, ist aber mit einem erheblichen Aufwand an Dokumentation und Kennzeichnung verbunden, weil die Sender und Empfänger in der Regel bei einem anderen Hersteller gefertigt werden als die Schlüssel und Schlösser und weil schließlich die Endmontage des Systems an einem dritten Platz erfolgt. Über den gesamten Fertigungsweg muß sichergestellt werden, daß dem Kunden ein Fahrzeug ausgehändigt wird, bei dem die Schlüssel mechanisch zum Schloß passen und bei dem Sender und Empfänger die gleichen Ausgangsdaten abgespeichert haben.

Es ist daher schon vorgeschlagen worden (vgl. Patentanmeldung DE 42 01 568) einen fertigen

Sender in einen Schlüsselrohling einzusetzen und durch Eingabe von Kenndaten elektronisch zu individualisieren, den Schlüsselrohling einem Schloßrohling zuzuordnen und beide Teile zueinander passend mechanisch zu individualisieren sowie für Transport- und Montagezwecke unverlierbar miteinander zu verbinden, einen fertigen Empfänger und ein mechanisch individualisiertes Schloß bestimmungsgemäß einzubauen und schließlich den mit dem Schloß eingebauten Empfänger durch den Sender des zugehörigen Schlüssels zu individualisieren und gleichzeitig mit dem Sender zu synchronisieren, indem die Kenndaten des Senders auf den Empfänger übertragen werden.

Bei diesem Verfahren entfällt zwar jeglicher Dokumentations- und Kennzeichnungsaufwand, es ist aber nicht sichergestellt, daß im Schlüssel gespeicherte Kenndaten auf dem Fertigungsweg versehentlich auf den Empfänger eines Schlosses übertragen werden, das mechanisch nicht zu dem Schlüssel paßt. Dadurch fallen mechanische und elektronische Individualisierung und Synchronisierung auseinander und das betroffene Schlüssel-Schloß-System ist nicht brauchbar. Außerdem besteht die Gefahr, daß die im Schlüssel gespeicherten Kenndaten während des Herstellungsprozesses unbefugt gesendet, ausgelesen und später mißbräuchlich benutzt werden.

Es besteht somit die Aufgabe, das Verfahren gemäß Patentanmeldung DE 42 01 568 so weiterzubilden, daß die vorstehend beschriebenen Nachteile vermieden werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß am Ende des Fertigungsprozesses des Steuergerätes dessen Individualisierung und Synchronisierung drahtlos mittels eines die erforderlichen Kenndaten enthaltenden, für den ständigen Gebrauch durch den späteren Fahrzeugnutzer bestimmten Kraftfahrzeugschlüssels erfolgt, der außer einem Sender, einen Mikroprozessor, einen Pseudo-Zufallsgenerator, einen Programmspeicher, einen nichtflüchtigen Speicher, eine Batterie und eine Betätigungseinrichtung aufweist.

Das erfindungsgemäße Verfahren unterscheidet sich von dem Verfahren gemäß Patentanmeldung DE 42 01 568 dadurch, daß die Kenndaten zur Individualisierung und Synchronisierung des Steuergeräts drahtlos mittels des die Kenndaten enthaltenden Kraftfahrzeugschlüssels erfolgt, wobei die Kenndaten dem Bedienungs- und Servicepersonal verborgen bleiben und irgendwelche Manipulationen selbst durch "Insider" ausgeschlossen werden. Außerdem entfällt zusätzlicher hard- und softwaremäßiger Aufwand zur Initialisierung der Steuergeräte im Herstellungsprozeß.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind in den Unteransprüchen 2 bis 11 beschrieben.

Weitere Einzelheiten werden anhand der Figuren erläutert.

Fig. 1 Blockschaltbild zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens

Fig. 2 Primärsynchronisation

Fig. 3 Sekundärsynchronisation

Fig. 1 zeigt schematisch einen Schlüssel 1 und ein Steuergerät 2. Der Schlüssel 1 enthält einen Sender, einen Mikroprozessor, einen Pseudo-Zufallsgenerator, einen Programmspeicher, einen nichtflüchtigen Speicher, eine Batterie und eine Betätigungseinrichtung. Außerdem sind im Schlüssel alle erforderlichen Kenndaten abgespeichert.

Das Steuergerät 2 für die Zentralverriegelung und Diebstahlsicherung ist im Kraftfahrzeug angeordnet und enthält einen Empfänger, einen Mikroprozessor, einen Speicher, einen nichtflüchtigen Speicher, einen Pseudo-Zufallsgenerator, ein Zählwerk und eine Steuerbefehl-Ausgabe.

Die Pseudo-Zufallsgeneratoren in Schlüssel und Steuergerät können wahlweise schaltungstechnisch oder softwaremäßig realisiert werden. Zur erstmaligen Übertragung der Kenndaten wird durch ein Initialisierungskommando des Fertigungsrechners 3, eine Primärsynchronisation mittels einer seriellen Schnittstelle eingeleitet. Dadurch wird der Mikroprozessor des Steuergerätes 2 zur Aufnahme und Speicherung der Kenndaten sensibilisiert. Das Initialisierungskommando teilt dem Steuergerät 2 außerdem mit, welcher Datenspeicherplatz belegt werden soll (Schlüsselnummer). Anschließend kann die erforderliche Anzahl von Telegrammen zur drahtlosen Übertragung des gesamten Kenndatensatzes gesendet werden. Dabei kann im Programm vorgesehen werden, daß der komplette Kenndatensatz mindestens zweimal gesendet werden muß und daß intern ein Datenvergleich vorgenommen wird. Nur bei Übereinstimmung werden die Daten im Speicher abgelegt. Danach ist das System Schlüssel/Steuergerät zur drahtlosen Übertragung der codierten Steuerbefehle für die Zentralverriegelung und Diebstahlsicherung eingerichtet. Eine erfolgreich abgeschlossene Primärsynchronisation wird durch eine Rückantwort über die serielle Schnittstelle angezeigt. Wird keine Übereinstimmung festgestellt, dann wird der Vorgang der Primärsynchronisation solange wiederholt bis gültige Kenndaten ermittelt wurden (Figur 2).

Gehen beim bestimmungsgemäßen Gebrauch des Systems Schlüssel/Steuergerät Steuerbefehle verloren, sei es, daß die Übertragungsleistung des Senders nicht ausreicht, sei es, daß der Schlüssel außerhalb des Empfangsbereichs des Empfängers betätigt wird, dann kann eine Sekundär-Synchronisation erforderlich werden. Dabei müssen nur neue Wechselcodedaten übertragen werden. Die Sekundär-Synchronisation wird durch eine spezielle Initialisierungsprozedur oder ein spezielles Datentele-

gramm eingeleitet und kann dann durch eine besondere Betätigung des Schlüssels oder durch eine vom Schlüssel unabhängige Ansteuerung des Steuergeräts eingeleitet werden. Dazu kann man einen Kontakt im Türschloß oder eine bestimmte Stellung des Zündschlüssels benutzen. Der Datenspeicherplatz der belegt werden soll ergibt sich nunmehr aus dem Festcodeanteil, den der Schlüssel 3 im Datentelegramm sendet.

Das Steuergerät 2 erwartet nun eine Anzahl an Datentelegrammen, die er auswertet.

Als Ergebnis dieser Auswertung erfolgt die Erstellung des Wechselcodes.

Die Kenndaten, die das Steuergerät 2 nun mit dem nächsten Datentelegramm erhält, werden mit dem ermittelten Wechselcode und bereits bekannten Festcode verglichen.

Stimmt der empfangene Wechselcode mit dem aus der Ermittlung erwarteten Wechselcode überein, so wird dieser in einem nicht flüchtigen Speichermedium, an einer über den Festcode zugeordneten Speicherstelle, abgelegt.

Eine erfolgreiche Sekundärsynchronisation wird durch die Ausführung des im Datentelegramm enthaltenen Funktionsbefehl angezeigt.

Wird keine Übereinstimmung festgestellt, dann wird der Vorgang der Sekundärsynchronisation solange wiederholt bis ein gültiger Wechselcode ermittelt oder eine festgelegte Zeitspanne überschritten wurde (Figur 3).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Individualisierung und Synchronisierung eines Steuergeräts für die Zentralverriegelung und Diebstahlsicherung eines Kraftfahrzeugs, das zum Empfang von drahtlos übertragenen, verschlüsselten Funktionsbefehlen mit einem Empfänger ausgerüstet ist und außerdem einen Mikroprozessor, einen Speicher, einen nichtflüchtigen Speicher, einen Pseudo-Zufallsgenerator, ein Zählwerk und eine Steuerbefehl-Ausgabe enthält, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des Fertigungsprozesses des Steuergerätes dessen Individualisierung und Synchronisierung drahtlos mittels eines die erforderlichen Kenndaten enthaltenden, für den ständigen Gebrauch durch den späteren Fahrzeugnutzer bestimmten Kraftfahrzeugschlüssels erfolgt, der außer einem Sender, einen Mikroprozessor, einen Pseudo-Zufallsgenerator, einen Programmspeicher, einen nichtflüchtigen Speicher, eine Batterie und eine Betätigungseinrichtung aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kenndatensatz vom Schlüssel auf mehrere Telegramme verteilt ausge-

sendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kenndatensatz zur Individualisierung und ersten Synchronisierung einen Festcode- und einen Wechselcode-Anteil sowie Steuerbefehle enthält. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ankommenden Kenndaten vom Mikroprozessor des Steuergeräts geprüft und bei positivem Ergebnis im nichtflüchtigen Speicher abgelegt werden. 10
5. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4 auf die Individualisierung und Synchronisierung eines Steuergeräts für mehr als einen Schlüssel. 15
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kenndaten für verschiedene Schlüssel nacheinander übermittelt und im nichtflüchtigen Speicher des Steuergeräts getrennt abgelegt werden. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Festcode- und Wechselcode-Anteile der Kenndatensätze im nichtflüchtigen Speicher des Steuergeräts getrennt abgelegt werden. 25 30
8. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit der Maßgabe, daß bei einer erforderlichen Sekundärsynchronisation des Steuergeräts nur neue Wechselcodedaten übertragen werden. 35
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Wechselcodedaten durch eine besondere Betätigung des Schlüssels eingeleitet wird. 40
10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Wechselcodedaten durch eine vom Schlüssel unabhängige Ansteuerung des Steuergeräts eingeleitet wird. 45
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerung über einen Kontakt im Türschloß oder eine bestimmte Stellung des Zündschlüssels eingeleitet wird. 50

55

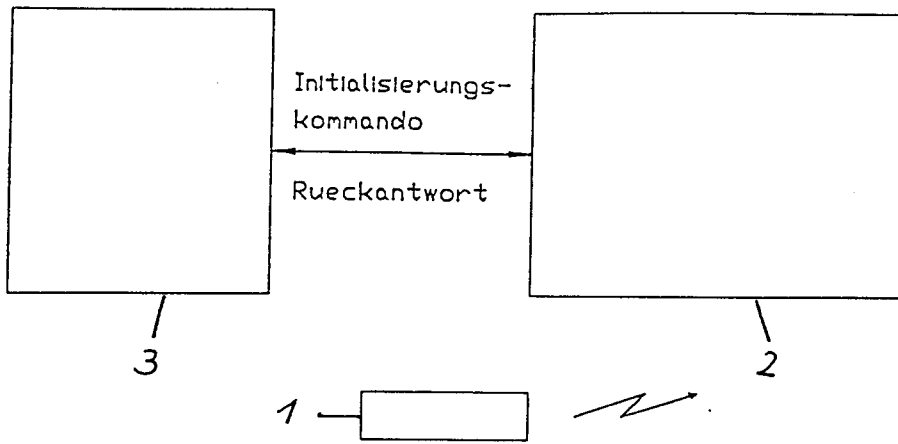


Fig. 1

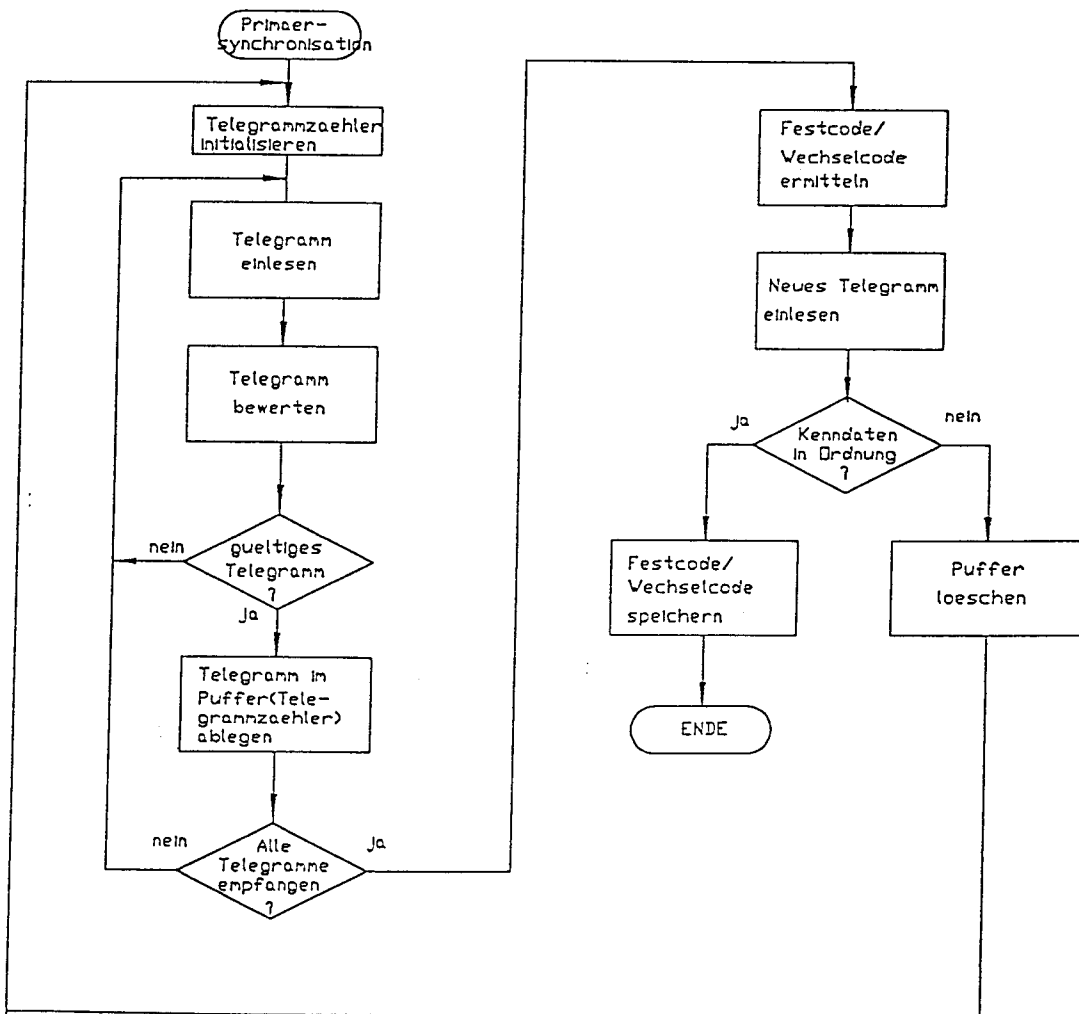


Fig. 2

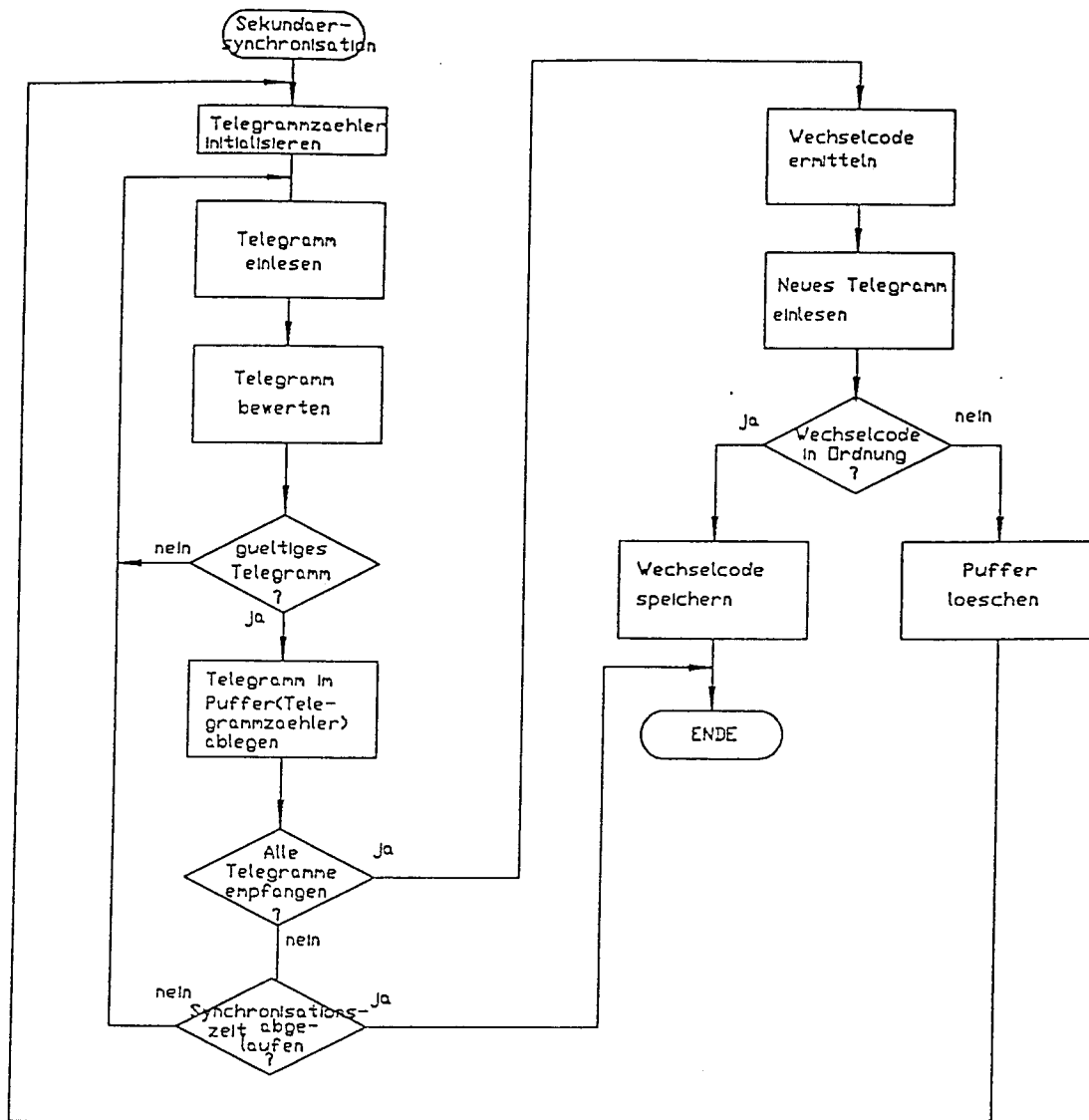


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 7446

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
Y	WO-A-91 15645 (SIEMENS) * Seite 2, Zeile 5 - Seite 4, Zeile 7 *	1	E05B49/00
A	---	3,4,11	
Y,D	DE-A-35 29 882 (VDO) * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 52; Abbildungen 1,4 *	1	
A	---	4,11	
A	WO-A-92 15761 (SIEMENS) * Seite 3, Zeile 20 - Seite 8, Zeile 6; Abbildung 1 *	1,3-6,11	
A	EP-A-0 372 285 (DELTA ELETTRONICA) * Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 35; Abbildungen 1,2 *	1,3,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			E05B G07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. Januar 1994	Prüfer Herbelet, J.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)