



⑫ **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
05.01.94 Patentblatt 94/01

⑤① Int. Cl.⁵ : **B04B 7/00, B04B 5/04**

②① Anmeldenummer : **86116668.4**

②② Anmeldetag : **01.12.86**

⑤④ **Zentrifuge.**

③⑩ Priorität : **11.12.85 CH 5285/85**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
01.07.87 Patentblatt 87/27

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
29.08.90 Patentblatt 90/35

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Entscheidung über den Einspruch :
05.01.94 Patentblatt 94/01

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
CH DE FR GB IT LI SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 138 383

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-C- 3 343 516
JP-A- 5 549 169
US-A- 4 551 715
Patent Abstract of Japan, Vol. 4 / Nr. 85

⑦③ Patentinhaber : **KONTRON INSTRUMENTS**
HOLDING N.V.
Pietermaai 6 A P.O. Box 504
Curacao (AN)

⑦② Erfinder : **Grassl, Alfred**
Reidholzstrasse 71
CH-8805 Richterswil (CH)
Erfinder : **Knorr, Erhard**
Am Anger 3
D-6908 Wiesloch (DE)

⑦④ Vertreter : **Riccardi, Sergio**
Riccardi & Co. Via Macedonio Melloni, 32
I-20129 Milano (IT)

EP 0 226 886 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zentrifuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Zentrifugen dienen im allgemeinen zur Trennung von Probenteilchen in einem flüssigen Medium. Je nach den Anwendungsbedürfnissen steht eine Vielzahl von verschiedenartigen Rotoren zur Verfügung. z.B. Winkelrotoren, Ausschwingrotoren, Vertikalrotoren, Zonalrotoren.

Weiterhin unterscheiden sich die einzelnen Rotoren durch unterschiedliche Leistungsmerkmale, wie maximal erzielbare Zentrifugalkraft und maximal benutzbares Volumen.

Da Zentrifugen häufig nicht nur für einen Anwendungsfall benutzt werden, werden für ein Gerät verschiedene auswechselbare Rotoren eingesetzt. In keinem Fall darf die Maximaldrehzahl des eingesetzten Rotors überschritten werden.

Moderne Zentrifugen haben daher üblicherweise eine entsprechende rotorspezifische Ueberdrehzahlsicherung, z.B. eine optische Abtastung einer Hell/Dunkel-Scheibe mittels eines Optokopplers oder ähnliche Verfahren oder magnetische Abfrage einer Zahnscheibe oder von Permanentmagneten.

Beide Methoden dienen zur Erzeugung einer Frequenz, die bei Ueberschreiten des zulässigen Wertes den Antrieb der Zentrifuge abschalten. Bei Zentrifugen ohne Vakuumeinrichtung wird häufig auf die vorerwähnte Abfrage verzichtet. Die Ueberdrehzahlsicherung ist durch den Luftwiderstand gewährleistet.

Hochgeschwindigkeits-Zentrifugen haben in der Regel eine Kühlung, um die probentemperatur innerhalb des Rotors konstant zu halten. Diese Klasse von Zentrifugen hat keine Vakuumeinrichtung wie sie bei noch schneller drehenden Ultrazentrifugen benötigt wird.

Der Luftwiderstand je nach Grösse, Form, Oberfläche und Drehzahl des eingesetzten Rotors muss bei der Temperaturregelung berücksichtigt werden. Dies bedeutet, dass die Kälteleistung dementsprechend angepasst werden muss. Dies wird durch eine Kompensations-Schaltung bewerkstelligt. Der richtige Kompensationswert kann aus den entsprechenden Nomogrammen der einzelnen Rotoren entnommen werden.

Bei mit Mikroprozessoren ausgerüsteten Zentrifugen genügt die Vorwahl des Rotortyps, um aus dem Speicher des Mikroprozessors die Kompensation bei der Temperaturvorwahl automatisch zu berücksichtigen. Das gleiche gilt auch für teilweise evakuierte Zentrifugen.

Viele Rotoren, vor allem bei Ultrazentrifugen, sind Hochleistungsrotoren, die eine Begrenzung ihres Einsatzes in der gesamten Menge der Läufe oder der Laufzeiten oder des Alters haben. Dies setzt voraus, dass jeder Lauf protokolliert wird. Sicherheitsvor-

schriften in verschiedenen Ländern verlangen dies ausdrücklich. Moderne Zentrifugen verfügen über eine Druckeinrichtung, bei der die Läufe protokolliert werden, sofern der richtige Rotortyp vorher von Hand eingegeben wurde.

In der EP-A-138383 ist eine Zentrifuge mit einem Rotoridentifikationssystem beschrieben. Am Rotor ist ein Paar Permanentmagnete mit unterschiedlicher Polarität angebracht derart, dass der Winkelabstand zwischen ihnen einem Informationsgehalt entspricht. Diese Lösung erlaubt zwar die Erkennung des Rotortyps im Hinblick auf seine maximale Umdrehungszahl, aber es können keine zusätzlichen Informationen zur näheren Identifikation des individuellen Rotors an das System übermittelt werden.

Alle vorstehend genannten technischen Lösungswege haben somit den Mangel, dass die Rotoren nicht individuell von der Zentrifuge selbstständig identifiziert werden. Daher ist durch einen Irrtum des Benutzers eine Fehlbedienung möglich, so dass falsche Rotorprotokolle erstellt werden, überalterte Rotoren nicht als solche erkannt werden und durch falsche Kompensation der Temperaturregelung die Probe nicht auf dem gewünschten Wert gehalten wird.

Aus der US-Patentschrift 4 551 715 ist eine Zentrifuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bekannt. Die an dem Rotor befindliche Anordnung von Permanentmagneten charakterisiert dort den Rotortyp dadurch, wieviele der Permanentmagneten mit ihrem Nordpol oder Südpol zum Magnetfelddetektor orientiert sind, bzw. wieviele Polwechsel stattfinden. Dabei sind alle für die Permanentmagnete vorgesehenen Positionen besetzt. Die Codierung ist so, daß für die Charakterisierung eines Rotors alle Permanentmagnetstifte herangezogen werden. Es ist nicht vorgesehen, weitere Codierungen vorzunehmen.

Dementsprechend ist es Aufgabe der Erfindung, die Codierung mit Permanentmagnetstiften so auszugestalten, daß zwei Gruppen voneinander unabhängiger Informationen codiert werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den Mitteln des Patentanspruches 1 gelöst.

Diese positive Rotorerkennung setzt eine werkseitige Codierung des Rotors voraus. Diese Codierung kann beispielsweise folgende Information an die Abfrage-Elektronik geben: Baujahr, Serien-Nummer, Rotortype und zulässige Höchstdrehzahl.

Im Vergleich zu einer Codierung durch Anbringung eines Bar-Codes, oder ähnlicher Systeme ist die Magnetstiftcodierung wegen der Robustheit und der Nordoder Südpol-Ausrichtung die sicherste berührungslose Art.

Die Magnete werden radial um die Rotationsachse angeordnet. Ein Teil der Magnete dient zur Geschwindigkeitsüberwachung und der andere Teil zur Codierung. Beide Teilmengen unterscheiden sich

durch die Polarität.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Zentrifuge

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Codierings des Rotors der Fig. 1

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Schaltung zur Erfassung der Codierung.

Die in Fig. 1 dargestellte Zentrifuge ist eine Festwinkelzentrifuge, in der die Probengefäße 1 unter einem bestimmten Neigungswinkel im Rotor 2 angeordnet sind. Auf seiner Unterseite trägt der Rotor einen Trägerring 3 zur Aufnahme der Codierung.

In engem Abstand vom Trägerring 3 sind ihm gegenüber zwei Sensoren 4, 4a zur Abtastung der Codierung angeordnet.

Der Rotor wird durch eine Antriebsachse 5 angetrieben. Die Achse ist in einem feststehenden Lagergehäuse 6 gelagert und wird durch eine Antriebseinheit 7 angetrieben.

Die Stirnseite des Trägerrings 3 ist in Fig. 2 dargestellt. Er besitzt über seinen Umfang gleichmässig verteilt 24 Bohrungen 8, in die passende Permanentmagnetstifte 9, 10 eingesetzt sind. Die Magnetstifte sind so eingesetzt, dass teils ihre Südpole, und teils ihre Nordpole nach aussen gerichtet sind.

Durch die Verwendung von Nord- und Südpolen kann eine grössere Informationsmenge kodiert werden. So stehen die 15 Positionen der Sektoren a,b,c und damit 15 Bit für die Rotorerkennung zur Verfügung. In diesen 15 Positionen sind eingesetzte Stifte mit ihren Nordpolen nach aussen gerichtet. Sie sind aufgeteilt in 4 Bit (Sektor a) für das Baujahr, 7 Bit (Sektor b) für die Seriennummer und 4 Bit (Sektor c) für den Rotortyp.

Die Magnetstifte des Sektors d sind mit ihren Südpolen nach aussen gerichtet. Sie dienen für die Codierung der Drehzahl.

Der in Fig. 2 beispielsweise gezeigte Indikatorring gehört zu einem Rotor mit dem Baujahrcode (wegen der Drehrichtung in umgekehrter Reihenfolge gelesen) 1010 \pm 5 für 1985, der Seriennummer 1000011 \pm 97, vom Rotortyp 1101 \pm 11, dessen höchstzulässige Drehzahl 101010101 = 25200 Upm beträgt.

Für die Erkennung des Beginns der Codierung benötigt der Mikro-Prozessor einen Startbit. Da die Magnete für die Drehzahlüberwachung in anderer Polarität eingesetzt sind als die Codierungsmagnete, ergibt sich somit automatisch beim Wechsel der Polarität durch die Rotation die Start-information.

Die vorstehend beschriebene Lösung lässt die Erkennung nur bei Rotation zu. Eine parallel zur Rotationsachse angebrachte Codierung ermöglicht das Erkennen der genannten Rotorinformation beim Aufsetzen des Rotors auf die Achse.

Der Einsatz eines zweiten Sensors (4a) gestattet bei galvanischer Trennung eine voneinander unabhängige Ueberwachung sowohl der Drehzahl als auch der Codierung, um selbst schärfsten Sicherheitsvorschriften gerecht zu werden.

Die in Fig. 3 beispielsweise gezeigte Schaltung zur Erfassung der Codierung ist wie folgt aufgebaut, wobei gleichzeitig auf die Signaldiagramme in Fig. 4 Bezug genommen wird.

Der magnetische Sensor 4 hat eine Versorgungsspannung von + 12 Volt. Der Signalausgang hat ein Gleichspannungspotential von + 6 Volt.

Die am Sensor vorbei rotierenden Magnete erzeugen Impulse mit einer Signalspannung von etwa 270 mVss. Diese sind der Ausgangsspannung überlagert (Fig. 4a). Der Sensor 4 ist mit dem invertierenden Eingang eines Operationsverstärker 11 verbunden. Das Signal wird im Operationsverstärker 11 etwa 30 fach verstärkt und invertiert (Fig. 4b). Durch ein Potentiometer 12 wird der andere Eingang des Verstärkers 11 mit einer Vorspannung versorgt, die den Ausgang auf + 6 Volt hält.

Der Ausgang des Verstärkers 11 ist mit dem nichtinvertierenden Eingang eines Operationsverstärkers 13 und mit dem invertierenden Eingang eines Operationsverstärkers 14 verbunden. Der zweite Eingang des Verstärkers 13 ist mit Hilfe der Widerstände 15, 16, 17 auf eine Vorspannung von etwa 8 Volt gelegt. Dadurch wird erreicht, dass nur die störungsfreien positiven Spitzen des Ausgangssignals des Verstärkers 11 in ein Rechtecksignal (Fig. 4c) umgewandelt werden. Der Verstärker 14 liegt mit seinem zweiten Eingang zwischen den Widerständen 16 und 17 auf 4 Volt. Auf diese Weise invertiert er die negativen Impulse des Signals 4b und liefert ebenfalls ein Rechtecksignal (Fig. 4d).

Das Ausgangssignal des Verstärkers 13 (Fig. 4c) wird einer Drehzahlüberwachungseinrichtung (nicht gezeigt) zugeführt, während das die Rotorcodierung enthaltende Ausgangssignal des Verstärkers 14 (Fig. 4d) zur Verarbeitung einem Mikroprozessor (nicht gezeigt) zugeführt wird.

Patentansprüche

1. Zentrifuge mit einem auswechselbaren Rotor (2), der einen mit dem Rotor (2) verbundenen Informationsträger für maschinenlesbare Informationen in Form einer coaxialen Ringfläche (3) mit Permanentmagnetstiften (9, 10) aufweist, die entsprechend einer codierten Information auf vorgegebenen Positionen der Ringfläche (3) verteilt sind, und einer Leseeinrichtung, die Detektoren (4, 4a) zur Abtastung des Informationsträgers und eine elektronische Schaltung zur Verarbeitung der aufgenommenen Information aufweist, wobei die Permanentmagnetstifte (9, 10) teils mit

ihren Nord-, teils mit ihren Südpolen der Leseeinrichtung zugewandt sind, und unterschiedliche Informationen mit unterschiedlichen Polaritäten der Permanentmagnetstifte codiert sind, sowie die Permanentmagnetstifte (9, 10) in zwei gesonderte Gruppen angeordnet sind, wobei alle die Permanentmagnetstifte der ersten Gruppe (a, b, c) ihre Nordpole und alle die Permanentmagnetstifte der zweiten Gruppe (d) ihre Südpole der Leseeinrichtung zugewandt aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder einzelnen Gruppe (a, b, c; d) unterschiedliche Informationen durch die Anwesenheit und Abwesenheit der Permanentmagnetstifte (9, 10) an den vorgegebenen Positionen codiert sind.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leseeinrichtung mindestens einen auf der Zentrifuge angeordneten Detektor (4, 4a) aufweist, um maschinenlesbare magnetische Information von den Permanentmagnetstiften (9, 10) zu erhalten.
3. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Informationsträger aus einem mit der Stirnseite des Rotors (2) verbundenen und um die selbe Antriebsachse (5) drehbaren Trägerring (3) besteht, der eine Anzahl von Bohrungen (8) aufweist, die an einem bestimmten Abstand von der Antriebsachse (5) des Rotors (2) angeordnet sind und solche Abmessungen haben, um passende Permanentmagnetstifte (9, 10) aufzunehmen und abzustützen.

Claims

1. A centrifuge with an interchangeable rotor (2) having an information support connected thereto for machine-readable information in the form of a coaxial annular surface (3) with permanent magnet pins (9, 10) distributed in accordance with coded information on preset positions of the annular surface (3), and a reader comprising detectors (4, 4a) for scanning the information support and an electronic circuit for processing the received information, the permanent magnet pins (9, 10) being disposed some with their north poles and some with their south poles facing the reader, and different items of information being coded by different polarities of the permanent magnet pins, and the permanent magnet pins (9, 10) are disposed in two separate groups, all the permanent magnet pins of the first group (a, b, c) having their north poles facing the reader and all the permanent magnet pins of the second group (d) having their south poles facing the reader, characterised in that in each individual group (a,

b, c, d) different items of information are coded by the presence and absence of the permanent magnet pins (9, 10) at the preset positions.

2. A centrifuge according to claim 1, characterised in that the reader comprises at least one detector (4, 4a) disposed on the centrifuge to receive machine-readable magnetic information from the permanent magnet pins (9, 10).
3. A centrifuge according to claim 1, characterised in that the information support consists of a support ring (3) connected to the end face of the rotor (2) and rotatable about the same drive shaft (5), said support ring having a number of bores (8) disposed at a specific distance from the drive shaft (5) of the rotor (2) and having dimensions such as to receive and support fitting permanent magnet pins (9, 10).

Revendications

1. centrifugeuse comprenant un rotor (2) interchangeable qui présente un support d'information lié au rotor (2) et destiné à porter une information lisible par machine, sous la forme d'une surface annulaire (3) coaxiale, munie de barreaux magnétiques à aimantation permanente (9, 10), qui sont répartis sur des positions prédéterminées de la surface annulaire (3), de manière correspondante à une information codée, et un dispositif de lecture qui comprend des détecteurs (4, 4a) destinés à explorer le support d'information et un circuit électronique destiné à traiter l'information reçue, les barreaux magnétiques (9, 10) à aimantation permanente étant dirigés vers le dispositif de lecture, les uns par leur pôle nord et les autres par leur pôle sud, et des informations différentes étant codées à l'aide de polarités différentes des barreaux magnétiques à aimantation permanente, les barreaux magnétiques à aimantation permanente (9, 10) étant disposés en deux groupes séparés, tous les barreaux magnétiques à aimantation permanente du premier groupe (a, b, c) étant disposés avec leurs pôles nord tournés vers le dispositif de lecture et tous les barreaux magnétiques à aimantation permanente du deuxième groupe (d) étant tournés avec leurs pôles sud tournés vers le dispositif de lecture, caractérisée en ce que différentes informations sont codées sur chaque groupe (a, b, c; d) individuel, par la présence et l'absence des barreaux magnétiques à aimantation permanente (9, 10) aux positions prédéterminées.
2. Centrifugeuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de lecture présente

au moins un détecteur (4, 4a) disposé sur la centrifugeuse pour obtenir une information magnétique pouvant être lue par machine depuis les barreaux magnétiques à aimantation permanente (9, 10). 5

3. Centrifugeuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le support d'information est composé d'un anneau support (3) relié à la face frontale du rotor (2) et pouvant tourner autour du même axe d'entraînement (5) et présentant un certain nombre de perçages (8) disposés à une distance déterminée de l'axe d'entraînement (5) du rotor (2) et ayant des dimensions lui permettant de loger et de soutenir des barreaux magnétiques à aimantation permanente (9, 10) adaptés. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

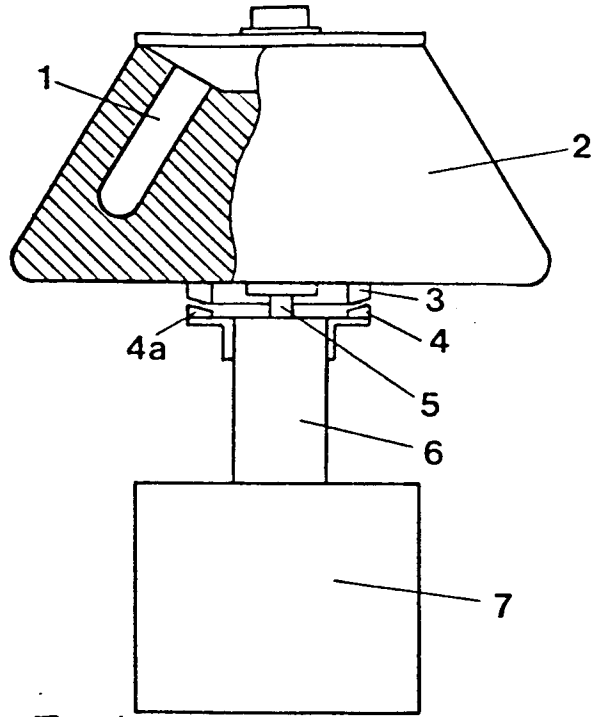


Fig. 1

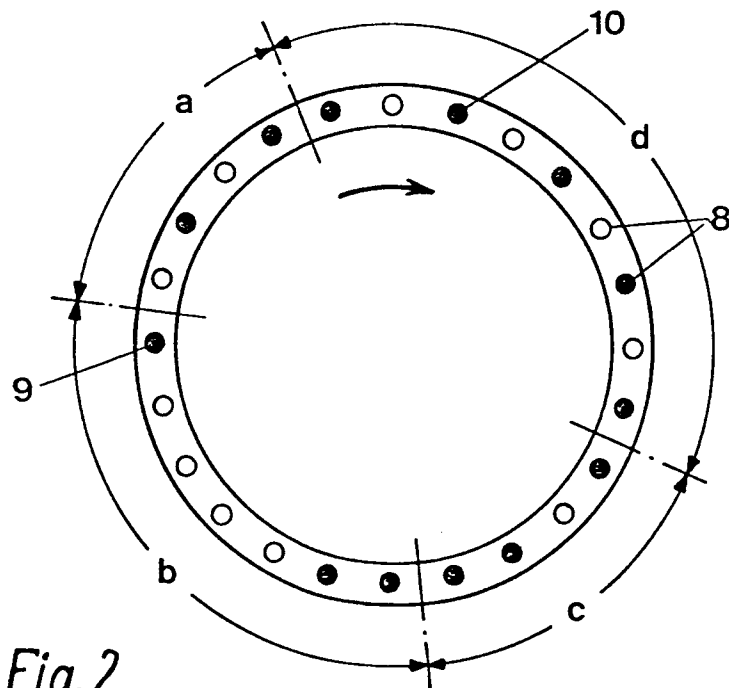


Fig. 2

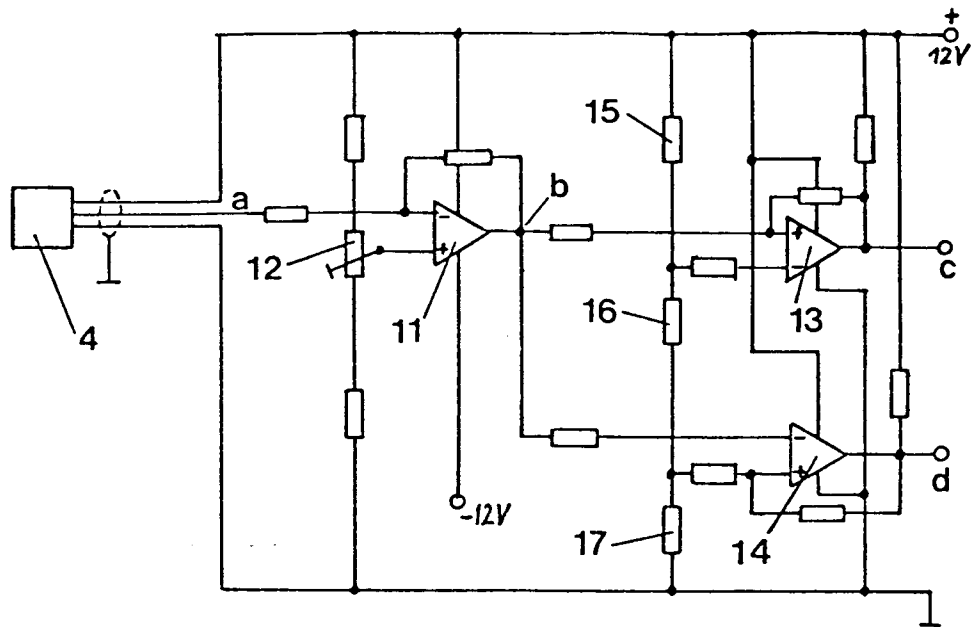


Fig. 3

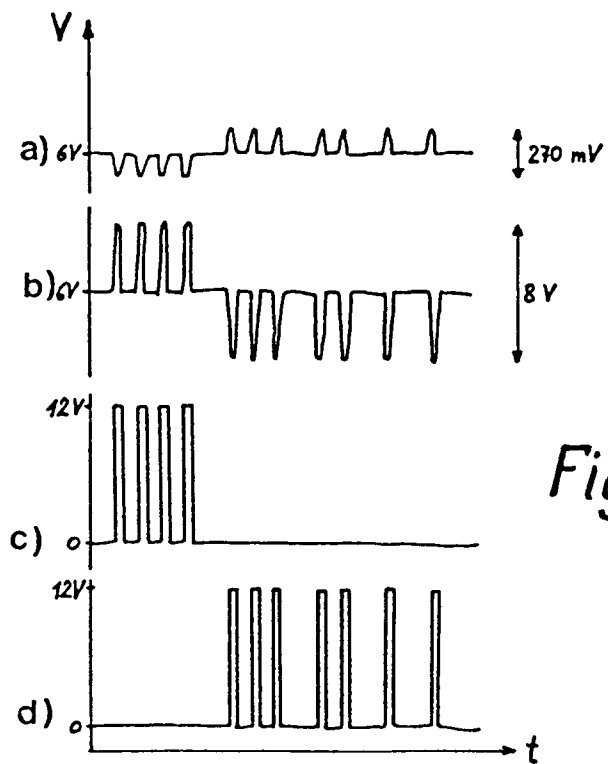


Fig. 4