

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81107090.3

51 Int. Cl.³: **B 41 J 3/04**
//B41J19/14

22 Anmeldetag: 09.09.81

30 Priorität: 30.12.80 US 221223

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.07.82 Patentblatt 82/27

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: International Business Machines Corporation

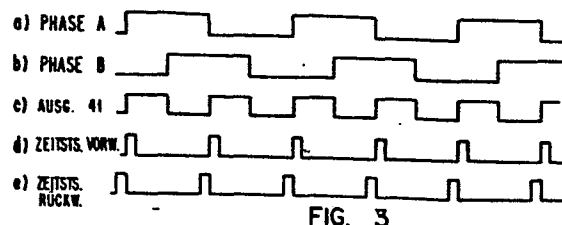
Armonk, N.Y. 10504(US)

72 Erfinder: Knapp, Robert Frederick
R.D. Nr. 1 Box 79
Friendsville Pennsylvania, PA 18818(US)

74 Vertreter: Blutke, Klaus, Dipl.-Ing.
Schönaicher Strasse 220
D-7030 Böblingen(DE)

54 Druckersteuerung mit Zeitgeberscheibe.

57 Die Antriebsbewegung für den Schlitten wird von einem Motor abgeleitet, der mit einer Zeitgeberscheibe mit einer konzentrischen Spuren abtastbarer Bereiche gekoppelt ist. Aus der Abtastung dieser Bereiche werden Signale zur Vorgabe der Erregerzeitpunkte der Druckelemente abgeleitet. Auf der Spur der Zeitgeberscheibe sind zwei derart voneinander entfernte Abtaststationen vorgesehen, daß die durch sie gelieferten Signalfolgen im wesentlichen eine Phasenverschiebung von 90° aufweisen. Diese Signalfolgen (Phase A und Phase B - Fig. 3a, b) werden über eine Antivalenzschaltung zusammengeführt. Entweder aus den Vorderflanken oder aus den Hinterflanken der von der Antivalenzschaltung gelieferten Signale (Fig. 3c) werden die die Erregerzeitpunkte bestimmenden Signale (Fig. 3d, e) abgeleitet, welche mit den Vorder- und Hinterflanken der Impulse einer der beiden erstgenannten Signalfolgen (Phase A, Phase B) korrespondieren.



EP 0 055 325 A1

Druckersteuerung mit Zeitgeberscheibe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Bestimmung der Feuerzeitpunkte bei Zeilendruckern der im Oberbegriff des Anspruches 1 bezeichneten Art.

- 5 In Matrixdruckern werden die Zeichen einer Druckzeile aus einer Matrix selektiv angeordneter Punkte gebildet, die auf dem Aufzeichnungsträger durch selektiv erregte Druckelemente erzeugt werden. Diese Druckelemente können Druckdrähte oder auch Elektroden sein (Verfärbung der Aufzeichnungs-
- 10 fläche durch Wärme oder Entfernung von Teilen einer Oberflächenschicht durch Elektroerosion). Zur Erzielung einer guten Druckqualität muß der Zeitpunkt der Erregung der Druckelemente genau eingehalten werden, um aufeinanderfolgende Punkte genau aufeinanderfolgen zu lassen. Außerdem
- 15 werden die Druckelemente häufig in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung betätigt; daher muß die Zeitsteuerung in beiden Bewegungsrichtungen funktionieren.

- Zur Anzeige der Bewegungsrichtung des Druckkopfes und der
- 20 Ableitung der Zeitsteuerimpulse für die Druckelemente dient ein Signalfolgenpaar mit um 90° gegeneinander verschobenen Signalfolgen. Beispiele für die Erzeugung von Richtungssignalen und Zeitsteuersignalen finden sich in den US Patentschriften 4 225 251 und 4 195 938.

- 25 Im erstgenannten Patent werden entsprechende Ausgangssignalfolgen von zwei Wandlern logisch kombiniert, um die Bewegungsrichtung des Druckkopfes zu bestimmen. Die Steuersignale für die Druckelemente werden an jeder Flanke eines
- 30 Impulses in jeder Impulsfolge erzeugt.

Nach dem zweiten Patent sind gleichermaßen Wandler relativ zueinander in einer Spur von wechselnden transparenten

und undurchsichtigen Ausschnitten angeordnet zur Erzeugung von um 90° verschobenen Impulsfolgen, um so die Bewegungsrichtung zu bestimmen. Die Zeitsteuersignale für die Druckelemente werden jedoch nur von der Vorderflanke der Impulse
5 nur eines der beiden Impulszüge erzeugt.

Bekannte Druckersteuerungen der oben beschriebenen Art weisen den Nachteil auf, daß sie eine sehr exakte 90° Phasenverschiebung der Impulsfolgen erfordern, und daß für die
10 Anpassung an hohe Druckgeschwindigkeiten dynamische Einstellschaltungen erforderlich sind.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Anordnung für eine Druckersteuerung mit Zeitgeberscheibe
15 vorzusehen, welche mit diesen Nachteilen nicht behaftet ist. Außerdem soll die Polarität der die Feuerzeitpunkte bedingenden Impulse (Zeitsteuersignale) für Vor- und Rücklauf des Druckkopfes die gleiche bleiben und eine einfache Konstruktion sowie eine größere Wartungsfreiheit erreicht werden.
20

Diese Aufgabe der Erfindung wird in vorteilhafter Weise durch die im Anspruch 1 bzw. 2 angegebenen Maßnahmen gelöst.
25

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind dem Unteranspruch zu entnehmen.

Mit den Zeitsteuersignalen werden die Druckelemente erregt,
30 während sich der Druckkopf entlang der Druckzeile bewegt.

Durch Zusammenfassen beider Signalfolgen (Phase A und B in Fig. 3) mittels einer Antivalenzschaltung unter Berücksichtigung eines Richtungssignales für den Vor- und Rücklauf
35 werden die Zeitsteuersignale an der Vorder- und Hinter-

flanke der Signale nur einer der Signalfolgen (Phase A oder Phase B) erzeugt, so daß die 90° Phasenverschiebung zwar wichtig bleibt, jedoch nicht mehr so kritisch ist wie bei früheren Systemen. Durch diesen Vorteil kann der Träger-
5 block für die Wandler (Abtaststation) gegossen werden, ohne daß die Wandler unabhängig voneinander eingestellt werden müssen. Die Verwendung einer Antivalenzschaltung (Exklusiv-ODER-Schaltung) ist weniger kostspielig als die einer bisher erforderlichen Flip-Flop-Schaltung. In mikroprozessor-
10 gesteuerten Drucksystemen ist es vorteilhaft, wenn keine Zeit mehr aufgewendet werden muß, um die Polarität der Zeitsteuersignale beim Richtungswechsel (Vor- oder Rücklauf) zu ermitteln.

15 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- 20 Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Matrixdruckers mit einem erfindungsgemäß hergestellten optischen Impulsgeber,
Fig. 2 ein Blockschaltbild zur Erzeugung der Zeit-
25 steuersignale und
Fig. 3 Impulsdigramme für die in Fig. 2 gezeigte Schaltung.

30 In Fig. 1 ist ein Matrixdrucker mit einem Druckkopf 10 gezeigt, der sich entlang einer Druckzeile auf den Führungsstangen 11 und 12 bewegt, die zwischen den Rahmenteilen 13 und 14 befestigt sind. Der Druckkopf wird durch einen Seilzug bewegt. Ein umschaltbarer Servomotor 15 treibt eine
35 Rolle 16 an, um die das Seil 17 gewunden ist, welches an

der gegenüberliegenden Endplatte über eine federnd gelagerte Rolle 18 verläuft. Ein Aufzeichnungsträger, z. B. metallisiertes Papier 19, wird von einer Andruckwalze 20 und einer nicht dargestellten Transportwalze ergriffen und in
5 Richtung des Pfeiles über eine Papierwalze 21 nach oben transportiert. Die Transportwalze wird von einem am Seitenteil des Rahmens 13 befestigten Schrittmotor 22 betätigt, der den Riemen 23 treibt, welcher wiederum auf die Vorschubwalze 24 einwirkt, um das Papier zeilenweise vorzu-
10 schieben.

Die Position des Druckkopfes 10 entlang der Druckzeile und seine Bewegungsrichtung werden von einer Zeitgeberscheibe 30 abgeleitet, die an ihrem Umfang eine Spur abwechselnd
15 durchsichtiger und undurchsichtiger Bereiche 31, 32 trägt. Die Scheibe sitzt auf der Welle des Motors 15 und dreht sich somit synchron mit der Bewegung des Druckkopfes 10. Ein gegossener Gehäuseblock 33 enthält ein Paar Lichtquellen 35, 36 (z. B. lichtemittierende Dioden) auf einer Seite
20 der Scheibe 30 und ein Paar Abtastelemente (Wandler) 37, 38 (z. B. Phototransistoren) auf der gegenüberliegenden Seite der Scheibe.

Jeder Phototransistor ist einer Lichtquelle zugeordnet. Er
25 liefert ein Ausgangssignal, das sich mit der Helligkeit des übertragenen Lichtes ändert, welches das Abtastelement während der Scheibendrehung abfühlt. Die beiden Paare Lichtquelle/Abtastelement (Wandler) haben von der Scheibenachse denselben radialen Abstand; sie sind auf der konzentrischen
30 Spur der abzutastenden Bereiche in einem solchen Abstand angeordnet, daß sie um 90° phasenverschobene Signalfolgen liefern. Diese Signalfolgen werden zu Zeitsteuersignalen verarbeitet, welche an den Druckkopf 10 zur Erregung der Druckelemente über ein flexibles Kabel übertragen werden.
35 Wenn beide Flanken der Impulse in beiden Signalfolgen

(Phase A und B in Fig. 3) zur Zeitsteuerung benutzt werden, wird die exakte gegenseitige Justierung der Abtastelemente äußerst wichtig, um einen gleichmäßigen Impulsabstand zu gewährleisten. Nur auf diese Weise können die Ausgangs-
5 steuerimpulse ebenfalls einen gleichmäßigen Abstand haben. Die Justage der Abtastelemente, ihre Lage und ihr gegenseitiger Abstand ist daher kritisch und sehr schwierig vorzunehmen; sie kann sich außerdem später bei Benutzung der Maschine ändern. Mit zunehmender Geschwindigkeit sind Schal-
10 tungen erforderlich, um eine dynamische Flankentoleranzeinstellung vorzunehmen, deren Kosten zu denen der Zeitgeber-schaltung hinzukommen.

In einem Matrixdrucker sind die Druckelemente häufig in ei-
15 ner Spalte angeordnet, die senkrecht zur Bewegungsrichtung des Druckkopfes verläuft. Die Druckelemente sind wahlweise erregbar, um eine entsprechende Markierung vorzunehmen. Um sicherzustellen, daß die Druckelemente zur richtigen Zeit erregt werden, werden Zeitsteuerimpulse für jede vom Druck-
20 kopf während seines Laufes erreichte Spaltenposition erzeugt. Da sich der Druckkopf 10 und die Zeitgeberscheibe 30 synchron bewegen, können die Markierungen auf der Zeitgeberscheibe jede Spaltenposition angeben, wenn die durchsichtigen und undurchsichtigen Bereiche in der Scheibe eine ent-
25 sprechende Größe haben.

In Fig. 2 ist ein Blockschaltbild zur Verarbeitung der Ausgangssignalfolgen von den Abtastelementen (Wandlern) 37 und 38 zu den Zeitsteuersignalen gezeigt. Die Ausgangssignale vom Wandler 37 sind mit Phase A und diejenigen vom Übertra-
30 ger 38 mit Phase B bezeichnet. Die Ausgangssignale werden über entsprechende Verstärker auf eine Antivalenzschaltung 41 und eine Detektorschaltung 42 zur Bestimmung der Drehrichtung der Zeitgeberscheibe geführt. Die Ausgangssignalfolgen der Verstärker 40 sind in den Abbildungen Fig. 3a
35

und 3b für die entsprechenden Phasen gezeigt. Das Ausgangssignal der Antivalenzschaltung 41 wird direkt an das UND-Glied 43 und über den Inverter 44 an das UND-Glied 45 angelegt. Die Konditionierimpulse für jedes der UND-Glieder 43 und 45 sind die Richtungssignale vom Richtungsdetektor 42 für die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung, so daß nur jeweils eines der beiden UND-Glieder aktiviert werden kann, um die direkten oder die invertierten Impulse von der Antivalenzschaltung 41 weiterzuleiten. Vorwärts- und Rückwärts-signale werden durch eine Logikschaltung bestimmt, die die Folge der Signalpegelkombinationen für die Phasen A und B in Fig. 3 erkennt und daraus bestimmt, in welcher Richtung sich der Druckkopf bewegt. Solche Richtungsdetektorschaltungen sind allgemein bekannt. Das Ausgangssignal von der Antivalenzschaltung 41 ist in Abbildung Fig. 3c dargestellt, aus der zu ersehen ist, daß ein positiv verlaufender Impuls an jeder Flanke der Signale der Phase A auftritt. Die Antivalenzschaltung liefert nur dann ein Signal, wenn entweder Signale der Phasen A oder B alleine anstehen (Exklusiv-ODER-Funktion). Zur Erzeugung des Zeitsteuersignales liefert das aktive UND-Glied 43 bzw. 45 ein Ausgangssignal an das ODER-Glied 46. Das Ausgangssignal vom ODER-Glied 46 wird als Triggersignal an eine einstellbare monostabile Kippschaltung 47 geliefert, die wiederum einen Steuerimpuls an die verschiedenen Druckelemente-Treiberschaltungen 48 liefert. Der Signalverlauf in Fig. 3d zeigt die Impulse für die Treiberschaltung während der Vorwärtsbewegung des Druckkopfes. Die monostabile Kippschaltung 47 kann so eingestellt werden, daß die Dauer des Erregungsimpulses für das einzelne Druckelement und damit die Stärke der gedruckten Markierung auf dem Papier gesteuert wird.

Die zu druckenden Daten werden über eine Steueradapter-schaltung 50 an den Pufferspeicher 51 geleitet. Eine Steuerschaltung 52 leitet die Zeichen einzeln zusammen mit ei-

nem Richtungssignal an einen Zeichengenerator 53, der dann die Spaltendaten zur Steuerung des entsprechenden Treibers für jedes Druckelement im Druckkopf liefert.

- 5 Aus der obigen Beschreibung und der Fig. 3 geht hervor, daß die Zeitsteuersignale zum Steuern der Treiber 48 an jeder Flanke der Impulse der Phase A erzeugt werden, und daß das zeitlich genaue Auftreten der Impulse der Phase B nicht kritisch ist, da diese nur dazu dienen, beide Flanken der
- 10 Impulse der Phase A zu erkennen. Infolgedessen braucht man am Gehäuseblock 33 die Wandler nicht separat genau einzustellen; ihre Positionen können innerhalb einer akzeptablen Toleranz durch Vergießen eingehalten werden. Die resultierenden Zeitsteuerimpulse haben außerdem die gleiche Polarität und können entweder positiv oder negativ verlaufen; sie
- 15 behalten jedenfalls für jede Richtung dieselbe Polarität bei. Dadurch braucht in vielen Fällen ein Mikroprozessor nicht für jede Richtung anders eingestellt zu werden, um die richtigen Signale zu erkennen. In der beschriebenen
- 20 Schaltung sollte der Wandler für die Phase A so justiert werden, daß er bei ungefähr 50 % des Arbeitszyklus arbeitet, um die Zeitsteuersignale in gleichmäßigem Abstand zu erhalten.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Bestimmung der Erregerzeitpunkte von Druckelementen bei Zeilendruckern mit einem entlang der Zeile bewegbaren einen Druckkopf tragenden Schlitten,
5 wobei die Antriebsbewegung des Schlittens von einem Motor abgeleitet wird, der mit einer Zeitgeberscheibe gekoppelt ist, welche eine konzentrische Spur abtastbarer Bereiche aufweist, und wobei aus der Abtastung dieser Bereiche Signale zur Vorgabe der Erregerzeitpunkte abgeleitet werden,
10 und wobei entlang dieser Spur zwei derart voneinander entfernte Abtaststationen vorgesehen sind, daß die durch sie gelieferten Signalfolgen im wesentlichen eine Phasenverschiebung von 90° aufweisen, 15 dadurch gekennzeichnet, daß beide Signalfolgen (Phase A und Phase B) zu einer Signalfolge (Fig. 3c) zusammengefaßt werden, deren Signale nur dann auftreten, wenn die Signalpegel der erstgenannten beiden Signalfolgen (Phase A und Phase B) unterschiedlich sind,
20 und daß entweder aus den Vorder- oder Hinterflanken der Signale dieser Signalfolge (Fig. 3c), die die Erregerzeitpunkte bestimmenden Signale (Fig. 3d, e) abgeleitet werden, welche mit den Vorder- und Hinterflanken der Impulse einer der beiden erstgenannten Signalfolgen (Phase A und Phase B) korrespondieren. 25
2. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
30 dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Signalfolgen (Phase A und Phase B) einer Antivalenzschaltung (41) und einem an sich bekann-

- ten Detektor (42) zur Anzeige der Drehrichtung des Motors zuführbar sind,
daß der Ausgang der Antivalenzschaltung (41) sowie der "Vorwärts"ausgang des Detektors (42) mit einem
5 ersten UND-Glied (43) und
daß der Ausgang der Antivalenzschaltung (41) über ein Negationsglied (44) und der "Rückwärts"ausgang des Detektors (42) mit einem zweiten UND-Glied (45) verbunden ist,
10 daß die Ausgänge beider UND-Glieder (43 und 45) über ein ODER-Glied (46) mit einer Schaltung zur Erzeugung der die Erregerzeitpunkte bestimmenden Signale verbunden sind.
- 15 3. Anordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schaltung zur Erzeugung der die Erregerzeitpunkte bestimmenden Signale (Fig. 3d, e) ein monostabiler Multivibrator ist.

1/1

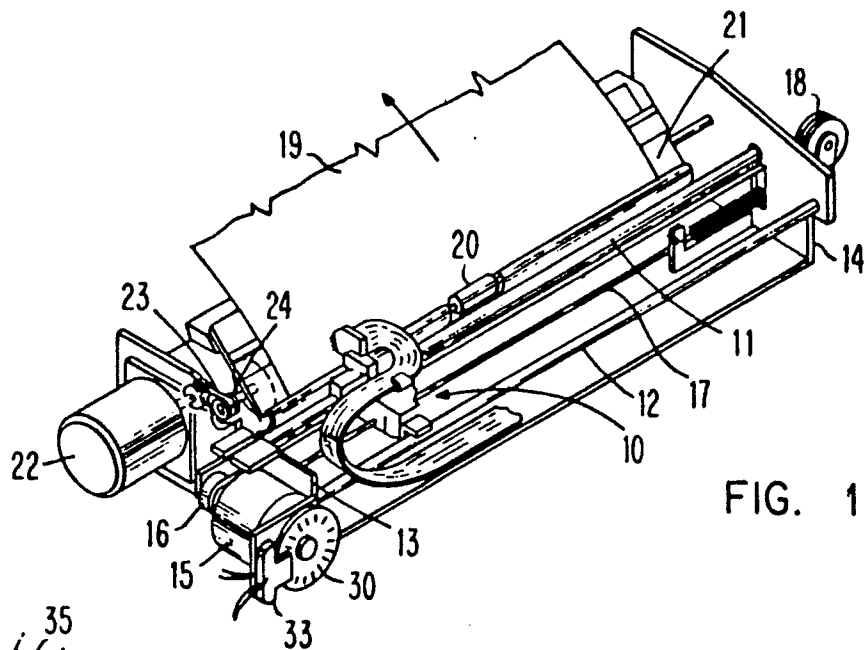


FIG. 1

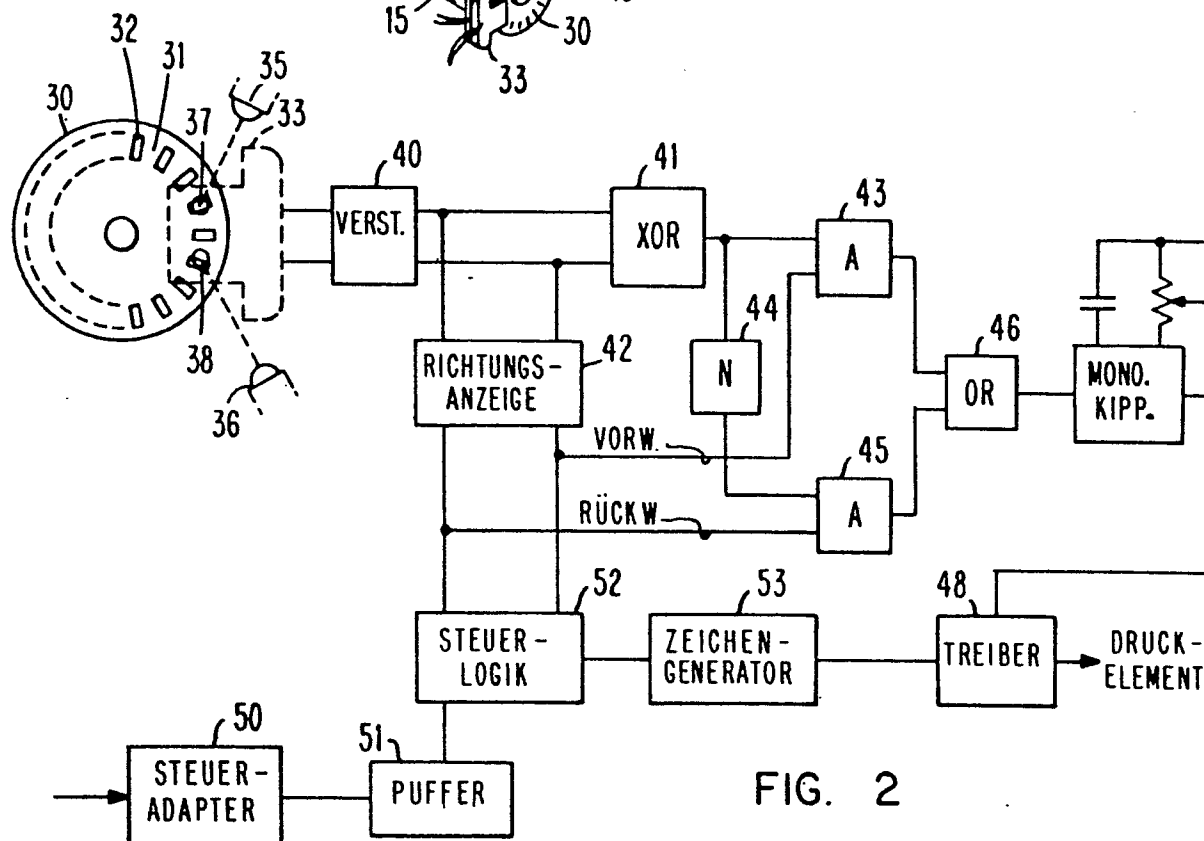


FIG. 2

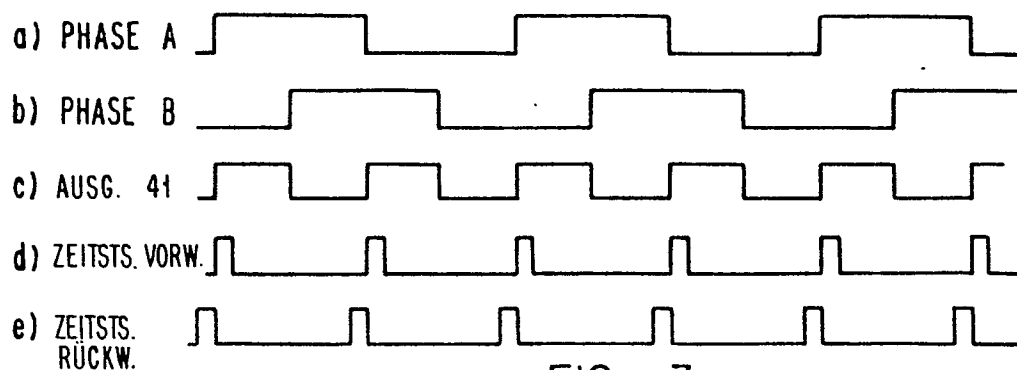


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0055325

Nummer der Anmeldung

EP 81107090.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	Keine Entgegenhaltungen.		B 41 J 3/04// B 41 J 19/14
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			B 41 J 3/00 B 41 J 19/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 26-03-1982	Prüfer KIENAST