



⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 84113154.3

⑮ Int. Cl.⁴: B 41 J 19/20
B 41 J 3/12

⑭ Anmeldetag: 31.10.84

⑯ Priorität: 03.11.83 DE 3339776

⑰ Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.85 Patentblatt 85/20

⑱ Erfinder: Ullenboom, Hermann, Dipl.-Ing.
Bahnhofstrasse 21
D-8024 Deisenhofen(DE)

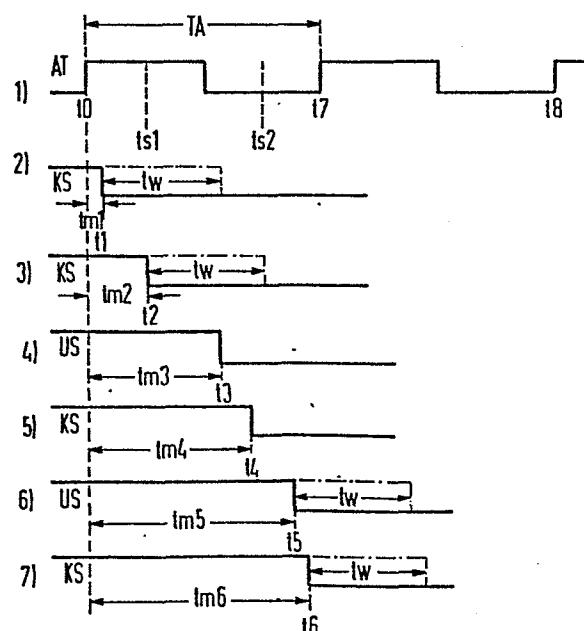
⑲ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL SE

⑳ Verfahren und Anordnung zum Toleranzausgleich in Matrixdruckeinrichtungen.

㉑ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Toleranzausgleich in Matrixdruckeinrichtungen.

Dazu wird in einem vor dem eigentlichen Druckvorgang durchgeführten Meßvorgang die Zeitdauer (tm1 bis tm6) zwischen einer definierten Flanke des durch Abtastung der Bewegung des Druckerwagens (DR) gebildeten Abtasttaktes (AT) und einem am Anfang einer Druckzeile gebildeten Kriterium (KS) festgestellt und mit einem oberen und unteren zeitlichen Schwellwert (ts1,ts2) verglichen; bei Unterschreiten des unteren und bei Überschreiten des oberen zeitlichen Schwellwerts (ts1,ts2) wird ein Ausgangssignal (S) abgegeben, das für die folgenden eigentlichen Druckvorgänge den Start der Drucktakterzeugung jeweils am Druckzeilenbeginn verzögert.

FIG 1



Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 83 P 1868 E

5 Verfahren und Anordnung zum Toleranzausgleich in Matrix-
druckeinrichtungen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Toleranzaus-
gleich in Matrixdruckeinrichtungen gemäß dem Oberbegriff
des Patentanspruches 1, sowie eine Anordnung zur Durch-
10 führung des Verfahrens.

Druckköpfe von Matrixdruckern weisen bekanntlich Druck-
elemente, beispielsweise in Form von Nadeln auf, die in
einer oder in mehreren Reihen angeordnet sind. Die An-
15 steuerung der einzelnen Druckelemente mit einer in einem
Zeichengenerator enthaltenen Information erfolgt jeweils
spaltenweise, d.h. nach der Bewegung des Druckkopfes um
einen Spaltenabstand wird dem Druckkopf ein Spalten- oder
Drucktakt zugeführt. Der Drucktakt bestimmt somit den
20 Zeitpunkt der Betätigung der Druckelemente. Auf diese
Weise kann auf einem Aufzeichnungsträger jedes Zeichen
rasterförmig aufgebaut werden.

Die Druckvorgänge finden, wie allgemein bekannt, während
25 der Bewegung des Druckkopfes mit konstanter Geschwindig-
keit statt. Die Bildung der Drucktakte kann durch die Ab-
tastung eines, den Druckkopf tragenden, sogenannten Druck-
kerwagens bzw. der diesen antreibenden Antriebseinrich-
tung erfolgen. Im einzelnen geschieht das in der Weise,
30 daß ein mit der Antriebseinrichtung gekoppeltes Abtastsy-
stem, beispielsweise eine Abtastscheibe, optoelektronisch
abgetastet wird, die dadurch gebildeten Abtasttakte einem
Steuertaktgeber, z.B. einer PLL-Schaltung zugeführt wer-
den, in der ein sogenannter höherfrequenter Steuertakt
35 gebildet wird. Dieser steht einem Drucktaktgeber zur Ver-

fügung, der dann die Drucktakte erzeugt. Steuer- und Drucktakte werden jeweils nur während des eigentlichen Druckvorganges erzeugt, d.h. während der Beschleunigung und während des Abbremsens des Druckerwagens findet kein

5 Abdruck statt. Zu diesem Zweck wird ein am Zeilenanfang gebildetes Kriterium das z.B. durch die Betätigung des sogenannten Zeilenanfangskontaktes erzeugt wird, bewer-
tet. Dieses Kriterium, das z.B. durch Schließen des Zeilenanfangskontaktes am Beginn einer Druckzeile er-
10 zeugt wird, kann dazu ausgenutzt werden, den Steuer-
taktgeber einzuschalten, so daß dieser mit einer defi-
nierten Flanke des nächsten Abtasttaktes zu arbeiten be-
ginnt.

15 Dabei tritt folgendes Problem auf. Bedingt durch nicht oder nur mit außergewöhnlich großem Aufwand vermeidbare Einflüsse des Abtastsystems (beispielsweise Riemendeh-
nung, Toleranz der Abtastscheibe usw) oder durch ein nicht absolut konstantes Arbeiten des Zeilenanfangskon-
20 taktes kann das Zeilenanfangskriterium zeitlich gesehen in unmittelbarer Nähe einer definierten Flanke des Ab-
tasttaktes betätigt werden. Das bedeutet, daß das dadurch bedingte Einschaltkriterium für den Steuertaktgeber ein-
mal kurz vor der definierten Flanke, ein anderes Mal kurz
25 nach der definierten Flanke des Abtasttaktes auftritt.

Das führt zu einer Verschiebung der Steuertakte und damit zur Verschiebung der Drucktakte. Der Beginn des Abdruckes kann dadurch um eine Periode des Abtasttaktes verspätet oder verfrüht erfolgen. Im Ergebnis führt das zu einem
30 störenden Druckversatz am Zeilenanfang und zu einem sehr unruhigen Schriftbild.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Toleranzausgleich an-
zugeben, mit dem ein solcher Druckversatz vermieden wird.

35

Diese Aufgabe wird gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen

der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Der wesentliche, mit der Erfindung verbundene Vorteil besteht darin, daß ohne zusätzliche mechanische Ab-

5 gleichsvorrichtungen für die den Vorgang auslösenden Signale, nämlich für den Abtasttakt und/oder für das am Zeilenanfang gebildete Kriterium immer ein gleichmäßiger Druckstart gewährleistet ist.

10 Einzelheiten der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Dort zeigen

Fig. 1 eine Taktfolge mit den wesentlichen, zum Verständnis der Erfindung notwendigen Einzelheiten und

15

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel für eine Schaltungsanordnung gemäß der Erfindung.

Für die Darstellung in Fig. 1 wird angenommen, daß zum
20 Zeitpunkt t_0 der Druckerwagen die für den Druckvorgang erforderliche Geschwindigkeit erreicht hat. Der in Zeile 1 dargestellte Abtasttakt AT hat ab dem Zeitpunkt t_0 eine konstante Frequenz. Im Beispiel ist lediglich eine Taktperiode TA des Abtasttaktes AT dargestellt. Die Zei-
25 len 2 bis 7 in Fig. 1 zeigen sechs verschiedene Fälle, die sich jeweils dadurch unterscheiden, daß das Kriterium KS für den Zeilenanfang zu sechs verschiedenen Zeitpunkten t_1 bis t_6 auftritt. In den in den Zeilen 2 und 3, so- wie in den Zeilen 6 und 7 dargestellten Fällen wird z.B.
30 der Zeilenanfangskontakt jeweils relativ nahe an der in diesem Beispiel durch die ansteigende Flanke des Abtasttaktes AT zum Zeitpunkt T_0 definierten Flanke betätigt. Eine Verschiebung der Zeitpunkte t_1 , t_2 bzw. t_5 , t_6 , die wie oben erwähnt nicht beeinflußbar auftreten kann, würde
35 zu einer Verschiebung des Starts für den eigentlichen Druckvorgang um jeweils eine ganze Periode TA des Abtasttaktes AT führen.

Mit dem erfundungsgemäß durchgeführten Meßvorgang vor dem eigentlichen Druckvorgang wird die Zeitdauer zwischen dem Auftreten der ersten definierten Flanke des Abtasttaktes zum Zeitpunkt t_0 und dem Auftreten des Zeilenanfangskriteriums KS zu den Zeitpunkten t_1 bis t_6 ermittelt. In Fig. 1 sind diese Zeitdauern mit t_{m1} bis t_{m6} bezeichnet. Liegt diese Zeitdauer innerhalb eines durch zwei zeitliche Schwellwerte t_{s1} und t_{s2} bestimmten Wertes, so wird für den späteren eigentlichen Druckvorgang jeweils nach der ersten definierten Flanke des ersten Abtasttaktes, also bezogen auf den Zeitpunkt t_0 , eine Wartezeit t_w gebildet, d.h. die z.B. durch die Betätigung des Zeilenanfangskontaktes gestarteten Vorgänge werden um die Wartezeit t_w verzögert eingeleitet. In Fig. 1 ist diese Verzögerung durch eine strichpunktisierte Linie dargestellt.

Für den praktischen Einsatz ist es vorteilhaft, für die Meßzeit t_m einen Schwellwert festzulegen, der in etwa ein Viertel bzw. drei Viertel der Dauer einer Periode T_A eines Abtasttaktes AT entspricht. Die Wartezeit t_w kann vorteilhafterweise etwa einer halben Dauer der Periode eines Abtasttaktes AT entsprechen. Unter Zugrundelegung dieser Festlegungen werden gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel in den Fällen der Zeilen 2 und 3, sowie der Zeilen 6 und 7 jeweils die Wartezeiten t_w gebildet. Für alle nach einem solchen Meßvorgang stattfindenden Vorgänge wird somit die Bewertung der Betätigung des Zeilenanfangskontaktes jeweils um die Wartezeit t_w verzögert wirksam. Damit ist sichergestellt, daß für die nachfolgenden Druckvorgänge jeweils ein definierter Start für die Drucktakterzeugung gewährleistet ist. In den in den Zeilen 4 und 5 dargestellten Fällen unterbleibt eine solche Verzögerung. Praktisch wird also in den in den Zeilen 2 bis 5 dargestellten Fällen die Drucktakterzeugung stets zum Zeitpunkt t_7 , in den in den Zeilen 6 und 7 dargestellten Fällen stets zum Zeitpunkt t_8 beginnen.

Ein Ausführungsbeispiel für eine Schaltungsanordnung ist in Fig. 2 dargestellt. Das Beispiel zeigt einen Druckerwagen DR, der den eigentlichen Druckkopf DK mit den Druckelementen trägt. Der Druckerwagen DR wird mittels eines Antriebssystems M in Zeilenrichtung vor einem Aufzeichnungsträger P hin- und herbewegt. Dem Antriebssystem M ist ein Abtastsystem AS, beispielsweise eine optoelektronisch abgetastete Abtastscheibe, zugeordnet, das die Abtasttakte AT abgibt. Zur Erzeugung der Drucktakte DT ist ein Steuertaktgeber STG, ein Drucktaktgeber DTG, sowie Zähler Z1 und Z2 vorgesehen. Die Steuerung dieser Aggregate erfolgt von einer Druckersteuerung S aus. Die Meßvorrichtung MV besteht aus einem Bewerter ATB für die Abtasttakte AT, einem Bewerter KB für das am Zeilenanfang abgegebene Kriterium KS, das hier durch Betätigung des Zeilenanfangskontakts k gebildet wird. Weiter ist eine Zeitmeßvorrichtung ZM und eine Verzögerungseinrichtung V vorgesehen. Die Wirkungsweise der Anordnung ist im einzelnen folgende.

Vor dem Start eines Druckvorganges wird über die Steuerung S die Meßvorrichtung MV eingeschaltet. In diesem Falle steht das vom Zähler Z1 abgegebene Kriterium zur Verfügung, mit dem die Stellung des Druckerwagens DR am Ende einer Beschleunigungsphase bestimmt ist. Das kann z.B. durch Abzählen der Abtasttakte AT während der Beschleunigungsphase des Druckerwagens DR geschehen. Die erste Flanke des dadurch bestimmten Abtasttaktes AT (Zeitpunkt t_0 in Fig. 1, Zeile 1), setzt über den Bewerter ATB die Zeitmeßvorrichtung ZM in Gang. Diese wird abgeschaltet, wenn im Bewerter KB das Kriterium KS (Betätigung des Zeilenanfangskontaktes k) erkannt wurde. Abhängig davon, ob die gemessene Zeitdauer t_m unterhalb des ersten zeitlichen Schwellwertes ist oder oberhalb des zweiten zeitlichen Schwellwertes t_{s2} liegt, im Beispiel

also kleiner oder größer ein Viertel TA bzw. kleiner oder größer drei Viertel TA ist, wird ein Signal VS abgegeben. Steht das Signal VS zur Verfügung, so wird die Verzögerungsschaltung V eingeschaltet und alle anschließenden

- 5 Vorgänge die durch das bei Betätigung des Zeilenanfangskontaktes k gebildeten Kriterium KS eingeleitet werden, werden um die Wartezeit t_w verzögert. Diese Verzögerung unterbleibt, wenn das Signal VS nicht abgegeben wird.
- 10 Wenn nun anschließend an einem Meßvorgang die Druckvorgänge abgewickelt werden, so wird bei jedem Zeilenanfang entweder die Verzögerung t_w berücksichtigt (Fig. 1, Zeilen 2 und 3 bzw. Zeilen 6 und 7) oder nicht berücksichtigt (Fig. 1, Zeilen 4 und 5). Obwohl die Erzeugung des
- 15 Drucktaktes nicht mehr Gegenstand der Erfindung ist, wird kurz darauf eingegangen. Abhängig vom Eintreffen des Kriteriums KS (Betätigung des Zeilenanfangskontaktes k) wird im Steuertaktgeber STG, der beispielsweise u.a. eine sogenannte PLL-Schaltung enthält abhängig von den Abtasttakten AT, und zwar beginnend mit der ersten ansteigenden Flanke des Abtasttaktes AT ab dem Zeitpunkt t_7 bzw. t_8 in Fig. 1, ein höherfrequenter Steuertakt ST erzeugt, aus dem der Drucktaktgeber DTG die eigentlichen Drucktakte DT bildet. Die Abschaltung des Steuertaktgebers STG und des
- 20 Drucktaktgebers DTG am Ende einer Druckzeile kann durch Abzählen der Drucktakte DT im Zähler Z2 geschehen. Der Druckerwagen DR wird dann abgebremst und nach Umkehr der Bewegungsrichtung erneut beschleunigt. Anschließend werden wieder die Drucktakte DT für einen Druck in Rückwärts-
- 25 richtung in der beschriebenen Weise erzeugt.
- 30

Der beschriebene Meßvorgang und die dabei bestimmte Festsetzung einer Wartezeit findet jeweils in einem einzigen

0141404

- 7 -

VPA 83 P 1868 E

Durchlauf vor dem Druckvorgang statt, erfordert also keinen spürbaren Zeitaufwand.

6 Patentansprüche

5

2 Figuren

10

15

20

25

30

35

Patentansprüche

1. Verfahren zum Toleranzausgleich in Matrixdruckeinrichtungen, bei denen der durch ein am Zeilenanfang gebildete Kriterium eingeleitete Start der Drucktakterzeugung in Abhängigkeit von einem durch Abtastung der Bewegung des Druckerwagens gebildeten Abtasttaktes geschieht, wobei vor einem Druckvorgang eine Bewegung des Druckerwagens stattfindet,
dadurch gekennzeichnet, daß während eines einzigen, dem eigentlichen Druckvorgang vorhergehenden Durchlaufs des Druckerwagens (DR) die Zeitdauer (tml bis tm6) zwischen der ansteigenden Flanke des ersten nach Erreichen einer für einen Abdruckvorgang vorgesehenen Geschwindigkeit des Druckerwagens (DR) gebildeten Abtasttaktes (AT) und dem am Zeilenanfang gebildeten Kriterium (KS) jeweils festgestellt wird, daß die gemessene Zeitdauer (tml bis tm6) mit einem unteren und einem oberen zeitlichen Schwellwert (ts1, ts2) verglichen wird, und daß bei Unterschreiten des unteren zeitlichen Schwellwertes (tm ts1) und bei Überschreiten des oberen zeitlichen Schwellwerts (tm ts2) eine Verzögerungszeit (tw) eingestellt wird, die mindestens für den folgenden eigentlichen Druckvorgang die Bewertung des am Zeilenanfang gebildeten Kriteriums (KS) jeweils verzögert.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der untere und der obere zeitliche Schwellwert (ts1, ts2), sowie die Verzögerungszeit (tw) in Abhängigkeit von der Periodendauer (TA) eines Abtasttaktes (AT) bestimmt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der
untere zeitliche Schwellwert (ts1) in der Größenordnung
5 von ein Viertel, der obere zeitliche Schwellwert (ts2) in
der Größenordnung von drei Viertel der Periodendauer (TA)
eines Abtasttaktes (AT) liegt, und daß die Verzögerungs-
zeit (tw) etwa einer halben Periodendauer (TA) eines Ab-
tasttaktes (AT) entspricht.

10

4. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach den
Ansprüchen 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß eine
Meßvorrichtung (MV) vorgesehen ist, die jeweils für
15 die Dauer eines Meßvorganges einschaltbar ist, und die
einen ersten Bewerter (KB) für das am Zeilenanfang gebil-
deten Kriterium (KS) und einen zweiten Bewerter (ATB) für
die Flanken des Abtasttaktes (AT) aufweist,
daß der zweite Bewerter (ATB) nach Erreichen der für den
20 Start eines Druckvorganges vorgesehenen Stellung des
Druckerwagens (DR) eingeschaltet wird,
daß eine dem ersten und dem zweiten Bewerter (KB, ATB)
nachgeschaltete Zeitmeßschaltung (ZM) vorgesehen ist, die
die Zeitdauer (t_{ml} bis t_{m6}) zwischen dem Auftreten (Zeit-
25 punkt t₀) der im zweiten Bewerter (ATB) bewerteten Flanke
des Abtasttaktes (AT) und dem Auftreten des am Zeilenan-
fang gebildeten Kriterium (KS) feststellt, und die durch
Vergleich mit einem eingestellten unteren und oberen
zeitlichen Schwellwert (ts1, ts2) ein Ausgangssignal (S)
30 bildet,

und daß eine durch das Ausgangssignal (S) steuerbare
Verzögerungsschaltung (V) vorgesehen ist, die die
Weitergabe des am Zeilenanfang gebildeten Kriteriums (KS)
verzögert (t_m).

35

5. Anordnung nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d aß das am
Zeilenanfang gebildete Kriterium (KS) durch die Betäti-
5 gung eines Zeilenanfangskontaktes (k) erzeugt wird.

10

15

20

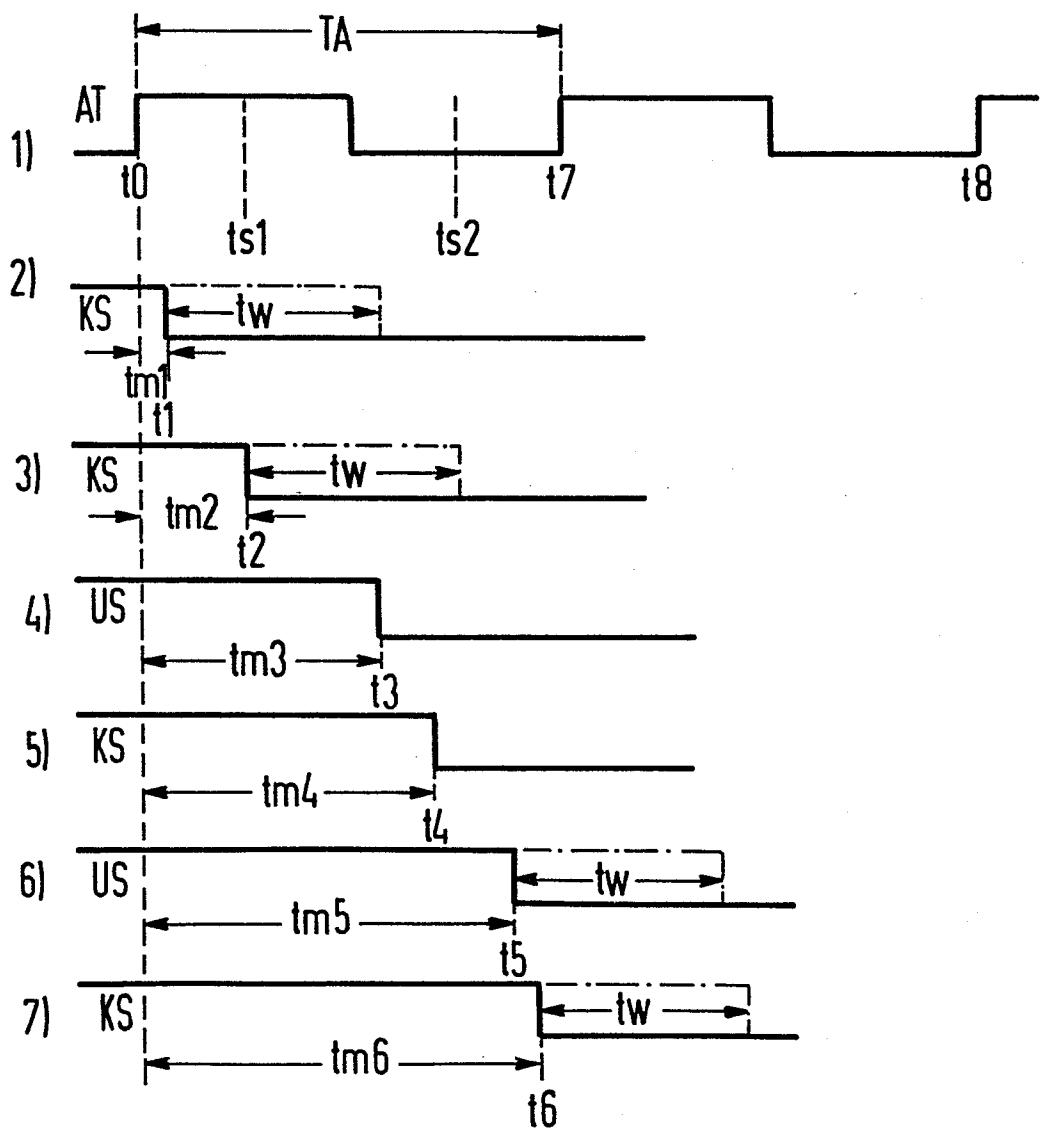
25

30

35

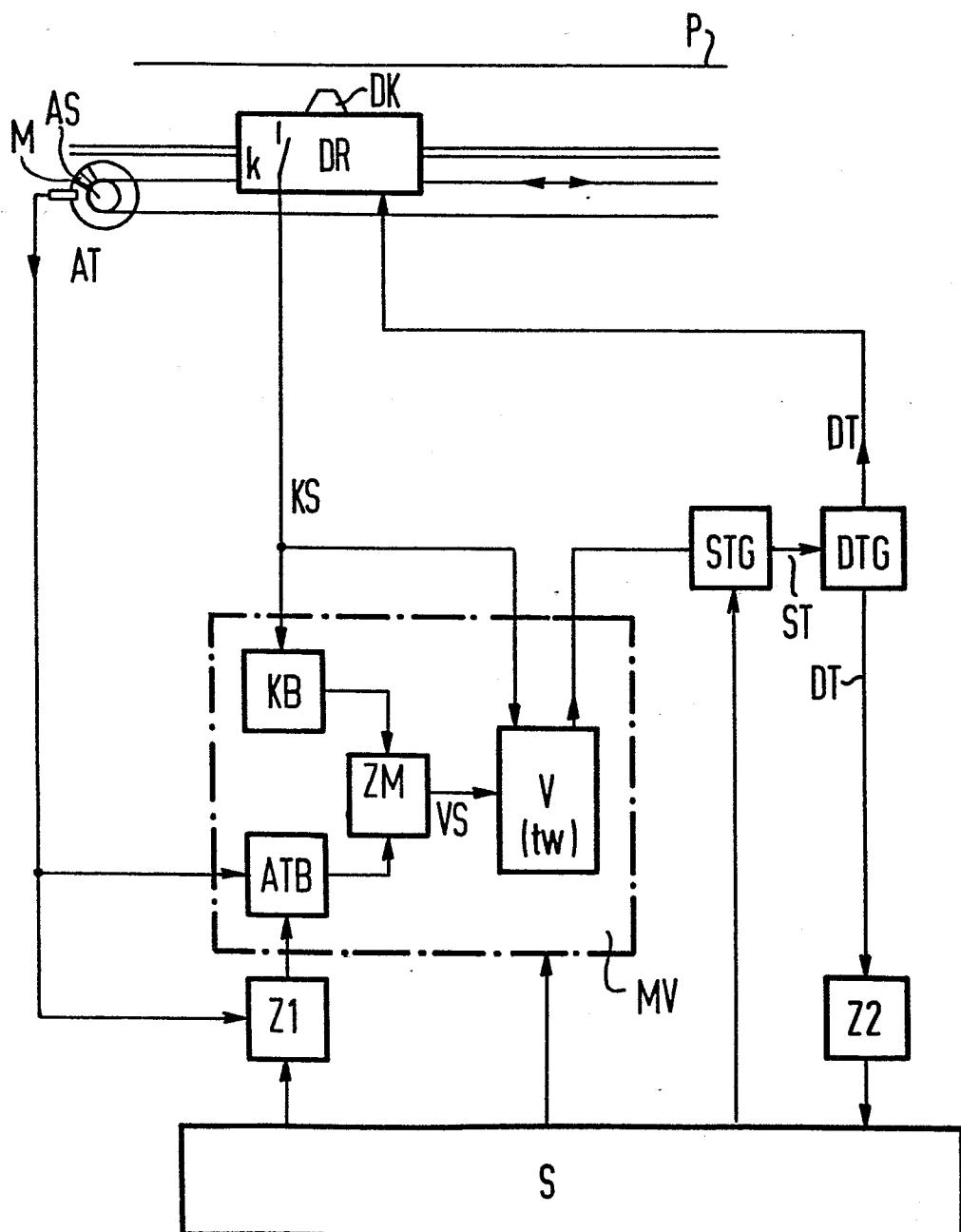
1/2

FIG 1



2/2

FIG 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0141404

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 3154

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)		
A	FR-A-2 514 173 (K.K. SEIKOSHA) * Figuren 1,2,5-7,10; Seite 9, Zeile 1 - Seite 16, Zeile 15 *	1,2,5	B 41 J 19/20 B 41 J 3/12		
A	FR-A-2 398 613 (TRIMPH) ---	1			
A	DE-A-3 238 165 (RICOH) -----	1			
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)					
B 41 J					
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.					
Rechercheger	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	08-01-1985	HERBELET J.C.			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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					