



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 241 773 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **29.05.91** ⑯ Int. Cl. 5: **B41F 33/00, B41F 13/02**

⑯ Anmeldenummer: **87104372.5**

⑯ Anmeldetag: **25.03.87**

⑯ Bestimmung des Registerfehlers beim Mehrfarbendruck.

⑯ Priorität: **18.04.86 CH 1567/86**
13.06.86 CH 2392/86

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.87 Patentblatt 87/43

⑯ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
29.05.91 Patentblatt 91/22

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

⑯ Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 177 885
DE-A- 2 051 065
DE-A- 2 848 963
DE-A- 2 940 233

⑯ Patentinhaber: **Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
Kurfürsten-Anlage 52-60 Postfach 10 29 40
W-6900 Heidelberg 1(DE)**

⑯ Erfinder: **Kipphan, Helmut, Dr.
Bibiena-Strasse 6
W-6830 Schwetzingen(DE)**
Erfinder: **Jeschke, Willi
Berghalde 68
W-6900 Heidelberg(DE)**
Erfinder: **Ott, Hans
Ostering 54
W-8105 Regensdorf(DE)**
Erfinder: **Graf, Jean Pierre, Dr.
Via Selva 4
CH-6900 Massango(CH)**

⑯ Vertreter: **Stoltenberg, Baldo Heinz-Herbert et
al
c/o Heidelberger Druckmaschinen AG
Kurfürsten-Anlage 52-60
W-6900 Heidelberg 1(DE)**

EP 0 241 773 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Meßsystem bestehend aus einer Passermarke und einer Vorrichtung zur Bestimmung des Registerfehlers zwischen den einzelnen Farben beim Mehrfarbendruck, mit einer fotoelektrischen Abtasteinrichtung für verschiedenfarbig mitgedruckte Passermarken auf dem Druckbogen und mit einer mit der Abtasteinrichtung zusammenwirkenden Auswerteeinrichtung zur Bestimmung der Relativpositionen der einzelnen Passermarken.

Beim Mehrfarbendruck müssen die mit den einzelnen Druckfarben gedruckten Teilbilder mit hoher Präzision aufeinanderpassen. Zur Kontrolle der relativen Positionsdifferenzen der einzelnen Teilbilder - des sog. Registerfehlers - bedient man sich üblicherweise mitgedruckter Passermarken, die visuell oder neuerdings auch schon fotoelektrisch und evtl. auch computerunterstützt ausgewertet werden.

Ein Passermarkenauswertgerät, das als Meßsystem der eingangs genannten Art arbeitet, ist aus der DE-A-28 48 963 bekannt. Mittels dieses Gerätes wird die relative Lage einer Passermarke zu einer anderen bzw. zur Bogenkante dadurch erfaßt, daß ein optisches System über eine Multifotoempfängerschaltung der Lage einer Passermarke entsprechende, einer Steuereinheit zugeführte elektrische Signale herstellt. Dieses Gerät erfaßt eine Passermarke flächenhaft mit einer Genauigkeit, die durch die Anzahl der einzelnen Multifotoempfänger begrenzt ist. Durch die begrenzte Größe des Multifotoempfängers ist eine relativ genaue Positionierung des Gerätes erforderlich.

Durch die vorliegende Erfindung soll nun ein speziell für den off-line-Betrieb zugeschnittenes Hand-Gerät zur Erfassung des Registerfehlers geschaffen werden, wobei geringer konstruktiver Aufwand, sowie einfache und sichere Handhabung im Vordergrund stehen, die einschlägigen Präzisionsanforderungen dabei aber dennoch erfüllt und keine allzu großen Anforderungen an die Positionierungsgenauigkeit des Meßgeräts gestellt werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Besondere Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1

eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der Vorrichtung mit zirkularer Abtastkopfbewegung,

Fig. 2a und Fig. 2b

je eine Passermarke für den Fünffarbendruck, einmal ohne und einmal mit Registerfehler, Fig. 3

5 eine Skizze zur Erläuterung der Berechnung des Registerfehlers bei zirkularer Abtastung, Fig. 4

10 eine Variante einer Passermarke für zirkulare Abtastung, Fig. 5

15 eine Prinzipskizze einer zweidimensional arbeitenden Abtasteinrichtung und Fig. 6

eine für lineare Abtastung geeignete Passermarke.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung ist als Handgerät ausgebildet, wobei alle Teile in einem hier nur andeutungsweise dargestellten Gehäuse G untergebracht sind. Der Aufbau der Vorrichtung entspricht dabei weitestgehend demjenigen von Handdensitometern. Selbstverständlich sind auch andere Gestaltungen möglich.

Im Gehäuse G befinden sich ein drehbar angeordneter Abtastkopf A, ein Schrittmotor S zum Antrieb des Abtastkopfs, ein Messwandler M, eine Steuer- und Rechenschaltung E und eine Ein/Ausgabe-Einheit D, wobei diese Bedienungstasten, eine Anzeige und/oder Schnittstellen zu weiteren Geräten umfassen kann. Der Abtastkopf A ist um eine vertikale Achse Z drehbar und enthält eine Lichtquelle 1, eine Beleuchtungsoptik 2 und eine Messoptik 3, ein mittels eines Motors 4 angetriebenes Filterrad 5, eine Aperturblende 6 und einen fotoelektrischen Empfänger 7, der mit dem Meßwandler M verbunden ist. Bis auf die Tatsache, daß der Abtastkopf A drehbar ist und die Auswertung der Abtastdaten anders erfolgt, entspricht die Vorrichtung somit, wie schon erwähnt, in etwa einem handelsüblichen Handdensitometer, so daß weitere Erläuterungen des Aufbaus überflüssig sind.

Im Betrieb wird die Vorrichtung von Hand so auf den zu beurteilenden Druckbogen P aufgesetzt, daß eine mitgedruckte Passermarke innerhalb einer im Gehäuse G vorgesehenen Visierblende V zu liegen kommt, und dann automatisch oder per Knopfdruck den Abtastvorgang auslöst. Dabei erzeugt die Lampe 1 auf dem Druckbogen P einen sehr feinen, punktförmigen Leuchtfleck LF (Fig. 3), der über die Meßoptik 3 auf die Aperturblende 6 abgebildet wird. Der Fotoempfänger 7 mißt das durch die Aperturblende 6 hindurchtretende Licht. Der Leuchtfleck liegt etwa 2 mm außerhalb der Drehachse Z des Abtastkopfs A und bewegt sich daher beim Rotieren des Abtastkopfs längs einer Kreisbahn K - der Druckbogen wird zirkular abgetastet. Das Filterrad 5 dient zur farbmäßigen Aufspaltung des Meßlichts und ermöglicht die Zuordnung der Abtastwerte zu den einzelnen Druckfarben.

Die Fig. 2a und 2b zeigen eine für die zirkulare Abtastung mit der vorstehend beschriebenen Vorrichtung zweckmäßige Ausgestaltung einer Passermarken PM, hier z.B. für den Fünffarbendruck (vier Farben plus schwarz). Die Marke PM umfaßt vier Winkel 11 - 14 und ein Kreuz 15. Die Winkel bestehen aus zwei unter 90 Grad zueinander geneigten Schenkeln 11a, 11b - 14a, 14b und sind in der gezeigten Weise in regelmäßigen Abständen im Kreis um den Kreuzmittelpunkt angeordnet. Jeder Winkel hat eine andere Farbe und stammt entsprechend aus einem anderen Druckdurchgang. Die einzelnen Teile der Passermarken haben zwar eine definierte Soll-Lage zueinander (Fig. 2a), kommen aber auch bei idealem Druck, also ohne Registerfehler, nicht zur Deckung. Diese Passermarken ist daher für die visuelle Kontrolle nicht geeignet. Um zusätzlich zur maschinellen Bestimmung des Registerfehlers auch noch eine visuelle Überprüfung zu ermöglichen, kann die Passermarken in ihrem Zentrum noch vier kreuzförmige Elemente 16 - 19 enthalten, die sich im Idealfall überdecken. Fig. 2a zeigt den Idealfall, Fig. 2b eine einen Registerfehler anzeigenende Passermarken.

Die hier beispielweise dargestellte Passermarken läßt sich natürlich vielfältig variieren. Insbesondere kann sie durch entsprechende Anpassung der Kreisteilung und Winkel auf mehr oder weniger Druckfarben erweitert bzw. reduziert werden. Auch kann z.B. das Kreuz 15 in der Mitte der Marke durch vier kreuzförmig angeordnete Striche oder ein ähnliches Muster ersetzt werden. Ferner können selbstverständlich auch die für die visuelle Kontrolle vorgesehenen Teile entfallen.

Die Fig. 3 erläutert die Ermittlung des Registerfehlers. Es wird darunter der Versatz in Druckrichtung (Bewegungsrichtung des Druckbogens in der Druckmaschine) und in Querrichtung jedes einzelnen Teildruckbildes relativ zu einem frei wählbaren Referenzdruckbild (üblicherweise schwarz) verstanden.

Der rotierende Abtastkopf A tastet die Passermarken PM längs einer Kreisbahn K ab. Der Durchmesser dieser Kreisbahn beträgt beispielweise etwa 4 mm. Der durch die Projektion der Rotationsachse Z des Abtastkopfs A gegebene Kreismittelpunkt ist mit Z bezeichnet. Der Leuchtfleck LF bewegt sich in inkrementalen Winkelschritten von z.B. weniger als 0,36 Grad (= 1000 Schritte pro Umdrehung) im Kreis. Selbstverständlich ist auch eine höhere Auflösung möglich, beispielweise etwa 2000 oder 3000 Schritte pro volle Umdrehung. Da der Radius der Abtastbahn festliegt, ist die Position des Leuchtflecks LF durch seine Winkellage eindeutig definiert. Die (beliebig legbare, gerätefeste) Null-Position (Winkel-Bezugslinie) ist in der Fig. 3 mit Alpha 0 bezeichnet. Die Druckrichtung und die Querrichtung sind durch die Koordina-

tenachsen x und y angedeutet.

In der Fig. 3 ist aus Übersichtlichkeitsgründen nur ein Teil der in Fig. 2a und 2b vollständig gezeichneten Passermarken PM dargestellt, und zwar nur das schwarze Mittenkreuz 15 und ein Farbwinkel 12. Wenn der Leuchtfleck auf seinem Abtastweg einen der strichförmigen Schenkel der Markenteile überstreicht, ergibt sich eine markante Änderung der Remission, welche in der Steuer- und Rechenschaltung E nach den üblichen Methoden zur Bestimmung der Schnittpunkte ausgewertet wird. Die derart ermittelten Winkellagen dieser Schnittpunkte sind mit Alpha 1 bis Alpha 6 bezeichnet. Aus diesen Winkel errechnen sich nun die Distanzen Delta x und Delta y zwischen dem hier beispielweise als Referenz benutzten Mittenkreuz 15 und dem Winkel 12 nach den Formeln

$$\Delta x = 2 R \cdot \sin [(\alpha_3 - \alpha_6)/2] \cdot \sin [(\alpha_3 - \alpha_4)/2]$$

$$\Delta y = 2 R \cdot \sin [(\alpha_5 - \alpha_2)/2] \cdot \sin [(\alpha_2 - \alpha_1)/2]$$

Analog lassen sich die Distanzen zu den anderen Markenteilen errechnen. Durch triviale Rechnung kann gezeigt werden, daß die Bestimmung von Delta x und Delta y unabhängig ist von der Positionierung der Vorrichtung auf dem Druckbogen, und zwar sowohl in Bezug auf die Distanz zum theoretischen Markenmittelpunkt als auch in Bezug auf die Winkellage der Vorrichtung relativ zum Koordinatennetz x-y. Selbstverständlich muß die Vorrichtung grob wenigstens soweit positioniert sein, daß die Passermarken nicht außerhalb des (hier) kreisförmigen Abtastbereichs der Vorrichtung liegen.

Die Aufbereitung der vom fotoelektrischen Wandler 7 gelieferten Remissionssignale erfolgt im Verstärker - A/D-Wandler M. Die Berechnung der Distanzen Delta x und Delta y und daraus des Registerfehlers (durch Abzug der definierten Soll-Distanzen) geschieht in einer in der Steuer- und Rechenschaltung E enthaltenen bzw. durch diese gebildeten Auswerteeinrichtung. Die Steuer- und Rechenschaltung E sorgt auch für die Steuerung der Antriebsmotoren S und 4 sowie der Lichtquelle 1 und kontrolliert und koordiniert alle für den Meßvorgang nötigen Abläufe, so wie dies auch bei einem modernen computergesteuerten Handdensitometer der Fall ist. Die Bedienung der Vorrichtung und die Anzeige der Meßresultate erfolgt über die Eingabe-Ausgabe-Einheit D ebenso in analoger Weise zu Handdensitometern.

Die Strichbreiten der in Fig. 2a und 2b gezeigten Passermarken betragen vorzugsweise etwa 0,1 mm, die Marke selbst hat eine Ausdehnung von

beispielsweise etwa $7 \times 7 \text{ mm}^2$. Die Abstände zwischen zwei benachbarten parallelen Schenkeln von zu verschiedenen Farben gehörenden Markenteilen betragen etwa 0,8 mm. Damit wird eine praxisgerechte Anordnung bei hoher Präzision (0,01 mm) erreicht.

Die Abtastung der farbigen Markenteile kann ein- oder mehrkanalig erfolgen, sequentiell oder parallel. Im gezeichneten Fall erfolgt die Farbaufspaltung durch in einem Filterrad angeordnete Farbfilter. Selbstverständlich können auch andere Methoden angewandt werden. Wesentlich ist lediglich, daß die Striche der einzelnen Markenteile präzis lokalisiert und den entsprechenden Druckfarben zugeordnet werden können.

Zur Erhöhung der Meßsicherheit kann die Passermarken gemäß Fig. 4 ausgestaltet sein. Hier ist jeder der (hier vier) farbigen Winkel 11 - 14 jeweils dreifach vorhanden, wodurch die Meßung redundant wird und beliebige Fehler und Unsicherheiten ausgemerzt werden können. Die Anordnung der einzelnen Farbwinkel ist wiederum derart, daß selbst beim größten zu erwartenden Registerfehler kein Übereinanderdruck paralleler Schenkel erfolgt.

Zur weiteren Verbesserung der Meßgenauigkeit und Sicherheit kann die Abtastung der Passermarken auch zweidimensional erfolgen. Darunter ist zu verstehen, daß der Abtastfleck nicht längs eines einzelnen linienförmigen Pfades wandert, sondern eine mehr oder weniger große Fläche überstreicht und diese punktweise abtastet. Dies kann z.B. wie in Fig. 5 dargestellt mittels einer aus einer Vielzahl von einzelnen lichtempfindlichen Dioden bestehenden Diodenzeile (Fotodiodenarray) 30 erfolgen, welche um eine Achse z rotiert und dabei die Passermarken PM längs einer der Anzahl der Fotodioden entsprechenden Anzahl von konzentrischen Kreis-Spuren k abtastet.

Eine Alternative dazu besteht zum Beispiel darin, nur einen einzelnen Fotoempfänger rotieren zu lassen, dafür aber den Radius der Abtastspur zu verändern.

Die Abtastung der Passermarken muß nicht unbedingt längs einer Kreisspur erfolgen. So kann bei entsprechender Ausgestaltung der Passermarken und Anpassung der Abtasteinrichtung auch eine lineare Abtastung vorteilhaft sein. Fig. 6 zeigt dafür ein Beispiel. Die Passermarke PM besteht hier aus konventionellen Passerkreuzen 41 - 45. Die Abtasteinrichtung A erzeugt durch im Strahlengang geeignet angeordnete Aperturblenden zwei zueinander im rechten Winkel angeordnete Abtaststriche 51 und 52, wobei die gesamte Vorrichtung im Betrieb so über der Passermarke positioniert ist, daß die beiden Abtaststriche jeweils zu einem Schenkel der Passerkreuze parallel stehen. Durch einen Schrittmotor oder sonstigen geeigneten Antrieb werden nun der Abtastkopf und damit die

5 Abtaststriche 51 und 52 in diagonaler Richtung abgetastet. Dabei detektiert jeder Abtaststrich jeweils nur die zu ihm parallelen Balken der Passerkreuze. Aus der Aufeinanderfolge der einzelnen Balken kann dann in einfacher Weise deren Relativlage und damit der Registerfehler bestimmt werden.

10 Die Abtastung mit den beiden Abtaststrichen 51 und 52 erfolgt für beide Striche getrennt. Entweder können dazu zwei verschiedene Abtastsysteme vorgesehen sein, oder aber es sind Mittel vorgesehen, um einen einzigen Abtaststrich zu erzeugen, der in zwei um 90 Grad zueinander verdrehte 15 Lagen gebracht werden kann. Dann würde die Abtastung z.B. hintereinander in zwei Durchgängen erfolgen.

20 Die Ausrichtung des Abtastkopfes erfolgt mit Hilfe des Visiers (V). Es sind zudem in das Gerät integrierte Mittel denkbar, mit denen eine visuelle Unterstützung der Ausrichtung des Abtastkopfes auf der Passermarke gegeben wird. Dies sind z.B. Luppen, Mattscheiben aber auch optisch/elektronisch angesteuerte kleine Bildschirme. Die Ankoppelung an den Meßstrahlengang erfolgt vorzugsweise durch Strahlteiler bzw. halbdurchlässigen Spiegel.

30 Ansprüche

1. Meßsystem bestehend aus einer Passermarke (PM) und einer Vorrichtung zur Bestimmung des Registerfehlers zwischen den einzelnen Farben beim Mehrfarbendruck mit einer fotoelektrischen Abtasteinrichtung (A) für verschiedenfarbig mitgedruckte Passermarken (PM) auf dem Druckbogen und mit einer mit der Abtasteinrichtung (A) zusammenwirkenden Auswerteeinrichtung (E) zur Bestimmung der Relativpositionen der einzelnen Passermarken (PM),
dadurch gekennzeichnet,
45 daß die Abtasteinrichtung (A) in einem am gewünschten Messort auf dem ruhenden Druckbogen (P) zu positionierenden Gehäuse (G) angeordnet ist,
daß die Abtasteinrichtung einen Abtastkopf (A) aufweist, der zur Durchführung einer Abtastbewegung beweglich im Gehäuse (G) angeordnet ist,
50 daß im Gehäuse (G) zur Erzeugung der Abtastbewegung des Abtastkopfes (A) Antriebsmittel (S) vorgesehen sind, welche den Abtastkopf (A) innerhalb eines Abtastbereiches relativ zum Druckbogen (P) bewegen,
55 daß die Passermarken (PM) pro beteiligter Druckfarbe wenigstens einen aus zwei geradli-

- nigen Schenkeln (11a,b -14a,b) bestehenden Winkel (11-14) umfassen, wobei die einzelnen verschiedenenfarbigen Winkel (11-14) in ihrer definierten Soll-Lage in regelmäßigen Abständen im Kreis um den Kreismittelpunkt angeordnet sind. 5
2. Meßsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abtastkopf (A) im Gehäuse (G) linear beweglich angeordnet ist. 10
3. Meßsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abtastkopf (A) im Gehäuse (G) drehbar angeordnet ist. 15
4. Meßsystem nach Anspruch 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abtastkopf (A) zur punktweisen Abtastung eines linienförmigen Abtastbereiches ausgebildet ist. 20
5. Meßsystem nach Anspruch 1, 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abtastkopf (A) zur punktweisen Abtastung eines zweidimensionalen Abtastbereiches ausgebildet ist. 25
6. Meßsystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch die Auswerteeinrichtung (E) im Gehäuse (G) angeordnet ist. 30
7. Meßvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Passermarken (PM) im Kreismittelpunkt ein kreuzförmiges Element (15) aufweist, das entweder verschiedenfarbig ist oder dessen Farbe mit einem der farbigen Winkel (11-14) übereinstimmt oder das ein Übereinanderdruck sämtlicher beteiligter Druckfarben ist. 35
8. Meßsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (G) mit einer optischen oder optoelektronischen Einrichtung zur Unterstützung beim visuellen Ausrichten der Abtasteinrichtung (A) auf der Passermarke (PM) ausgerüstet ist. 40
- mark (PM) and a device for determining a register error between the individual colors with multi-color printing, comprising a photoelectric scanning apparatus (A) for scanning the differently colored register marks (PM) printed together with the printing on a printed sheet, and comprising an evaluation device (E) interacting with said scanning apparatus (A) for determining the relative positions of the individual register marks (PM), **characterized** in that said scanning apparatus (A) is arranged in a housing (G) which is to be disposed on said printed sheet (P) resting at the desired measuring location, that said scanning apparatus has a scanning head (A) which is arranged in said housing (G) so as to be movable for carrying out the scanning motion, that drive means (S) are provided in said housing (G), in order to generate the scanning motion of said scanning head (A), causing it to move within a scanning region relative to said printed sheet (P), that said register marks (PM) of each color printed comprise at least one angle (11 - 14) consisting of two rectilinear line-shaped sides (11a,b - 14a,b), whereby the differently colored individual angles (11-14) in their defined ideal position are arranged in regular intervals in a circle about the centre of the circle. 45
2. Measuring system according to Claim 1, **characterized** in that the scanning head (A) is arranged in the housing (G) so as to be linearly movable. 50
3. Measuring system according to Claim 1, **characterized** in that the scanning head (A) is arranged in the housing so as to be swivable. 55
4. Measuring system according to Claims 1 and 3, **characterized** in that the scanning head (A) is constructed for point-by-point scanning of a line-shaped scanning region. 5. Measuring system according to Claims 1, 2 and 3, **characterized** in that the scanning head (A) is constructed for point-by-point scanning of a two-dimensional scanning region. 6. Measuring system according to one or several of the Claims 1 to 5,

Claims

1. Measuring System consisting of a register

characterized

in that also the evaluation device (E) is arranged in the housing (G).

7. Measuring device according to one or several of the Claims 1 to 6,
characterized

in that the register mark (PM) includes a cross-shaped element (15) in the centre of the circle, said element either having different colors or a color conforming with the color of one of the colored angles (11-14) or it being a superposed print of all the colors printed.

8. Measuring system according to one of the Claims 1 to 7,
characterized

in that the housing (G) is equipped with an optical or optoelectronic device in support of the visual alignment of the scanning apparatus (A) on the register mark (PM).

Revendications

1. Système de mesure composé d'un repère (PM) et d'un dispositif pour la détermination de l'erreur de repérage entre les couleurs élémentaires dans une impression polychrome, comprenant un dispositif d'exploration photo-électrique (A) qui explore des repères (PM) imprimés avec les différentes couleurs sur la feuille imprimée, et un dispositif d'analyse (E) coopérant avec le dispositif d'analyse (A) et servant à déterminer les positions relatives des différents repères (PM),
caractérisé

en ce que le dispositif d'exploration (A) est disposé dans un boîtier (G) qui doit être positionné à l'emplacement de mesure désiré, sur la feuille imprimée (P) au repos,
en ce que le dispositif d'exploration présente une tête d'exploration (A) qui est agencée mobile dans le boîtier (G) pour décrire un mouvement d'exploration,

en ce qu'il est prévu dans le boîtier (G), pour produire le mouvement d'exploration de la tête d'exploration (A), des moyens d'entraînement (S) qui déplacent la tête d'exploration (A) dans les limites d'une zone d'exploration par rapport à la feuille imprimée (P),

en ce que les repères (PM) comprennent, pour chaque couleur imprimée qui participe à l'impression, au moins une équerre (11-14) composée de deux branches droites (11a, b-14a, B), les équerres élémentaires de différentes couleurs (11-14) étant disposées à des distances uniformes, dans le cercle centré sur le

centre du cercle, lorsqu'elles sont dans leur position de consigne définie.

2. Système de mesure selon la revendication 1, caractérisé

en ce que la tête d'exploration (A) est agencée dans le boîtier (G) de façon à se déplacer linéairement.

- 10 3. Système de mesure selon la revendication 1, caractérisé

en ce que la tête d'exploration (A) est agencée rotative dans le boîtier (G).

- 15 4. Système de mesure selon les revendications 1 et 3, caractérisé

en ce que la tête d'exploration (A) est construite pour l'exploration ponctuelle d'une zone d'exploration linéaire.

- 20 5. Système de mesure selon les revendications 1, 2 et 3, caractérisé

en ce que la tête d'exploration (A) est construite pour l'exploration ponctuelle d'une zone d'exploration bidimensionnelle.

- 30 6. Système de mesure selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisé

en ce que le dispositif d'analyse (E) est lui aussi agencé dans le boîtier (G).

- 35 7. Dispositif de mesure selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6, caractérisé

en ce que le repère (PM) présente au centre du cercle un élément (15) en forme de croix qui est, soit d'une couleur différente, soit d'une couleur qui correspond à celle d'une des équerres colorées (11-14), soit constitué par une superposition de toutes les couleurs d'impression participant à l'impression.

- 45 8. Système de mesure selon une des revendications 1 à 7, caractérisé

en ce que le boîtier (G) est équipé d'un dispositif optique ou opto-électronique servant à assister l'alignement visuel du dispositif d'exploration (A) sur le repère (PM).

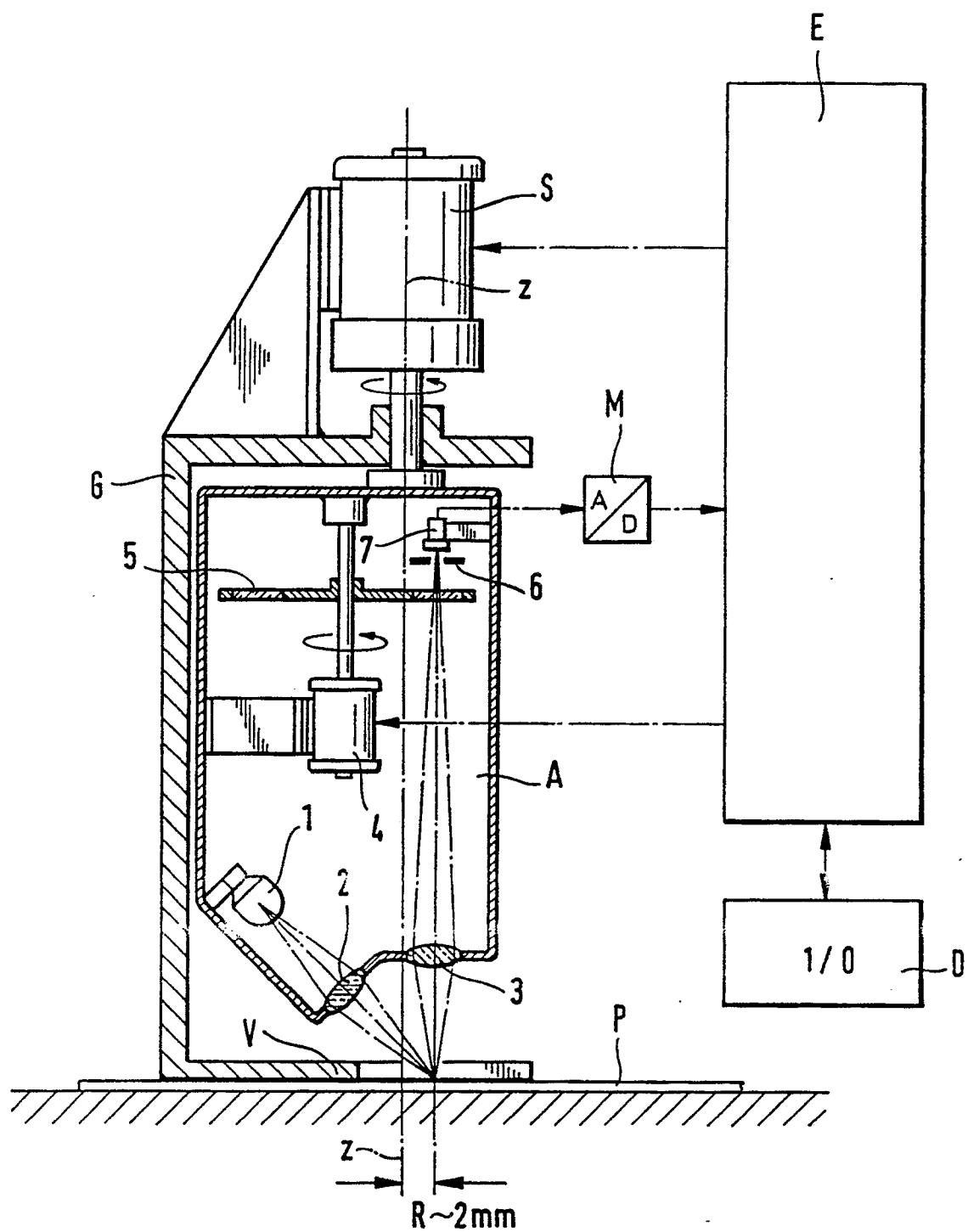
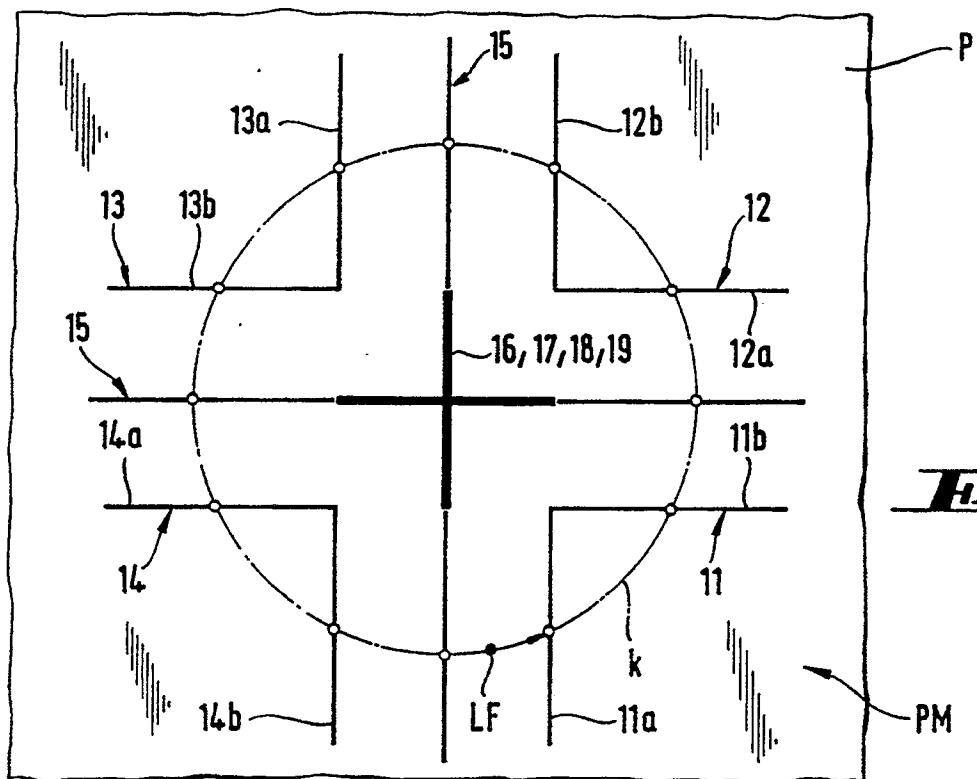
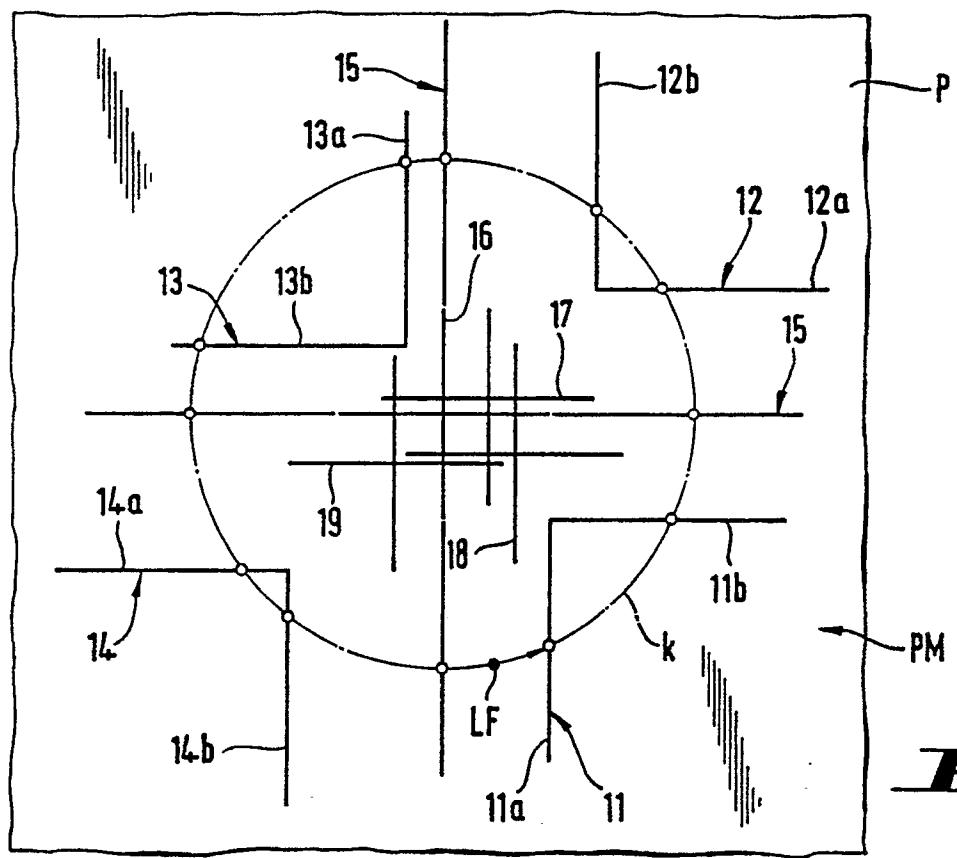


Fig. 1

**Fig. 2a****Fig. 2b**

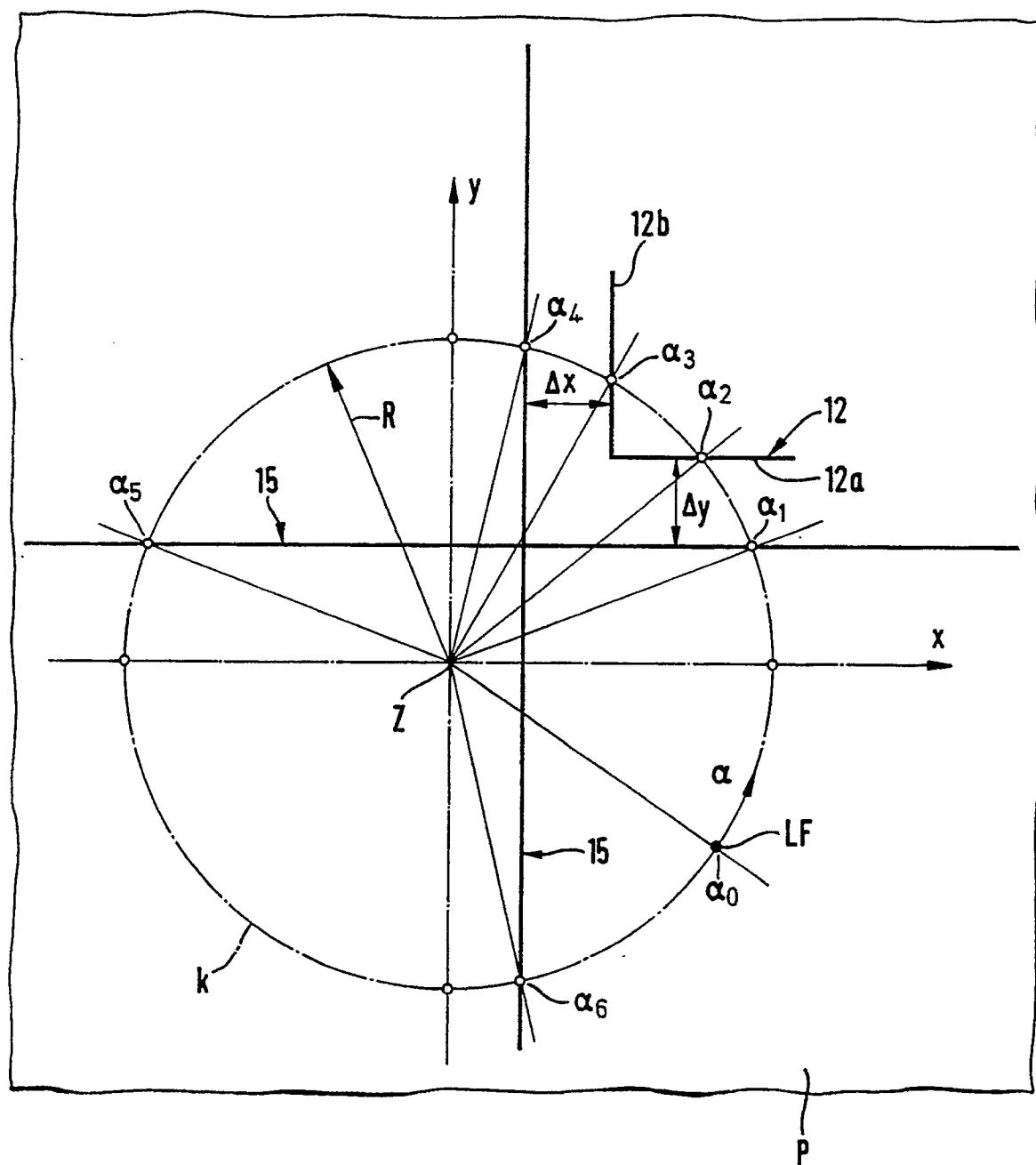


Fig. 3

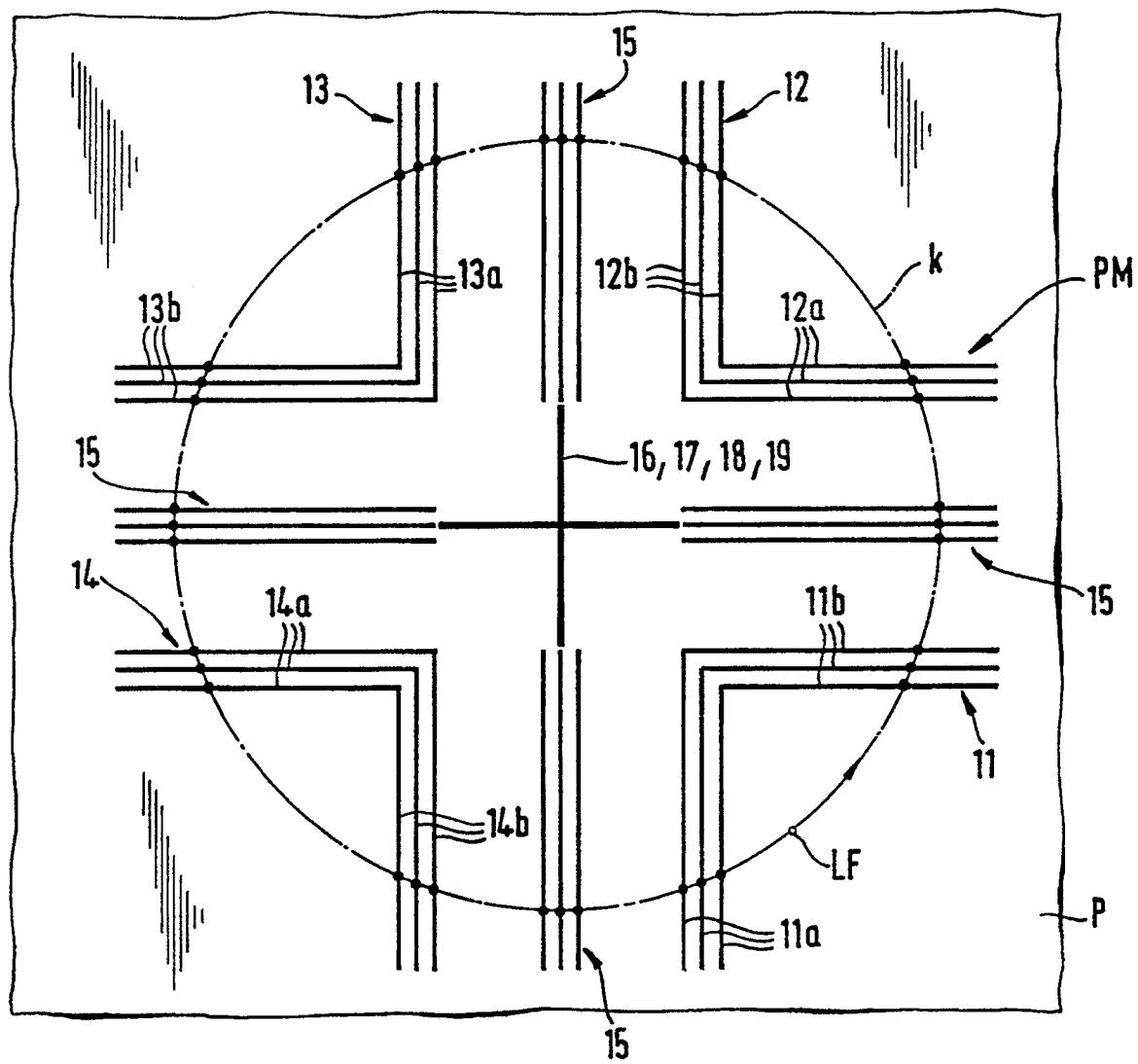


Fig. 4

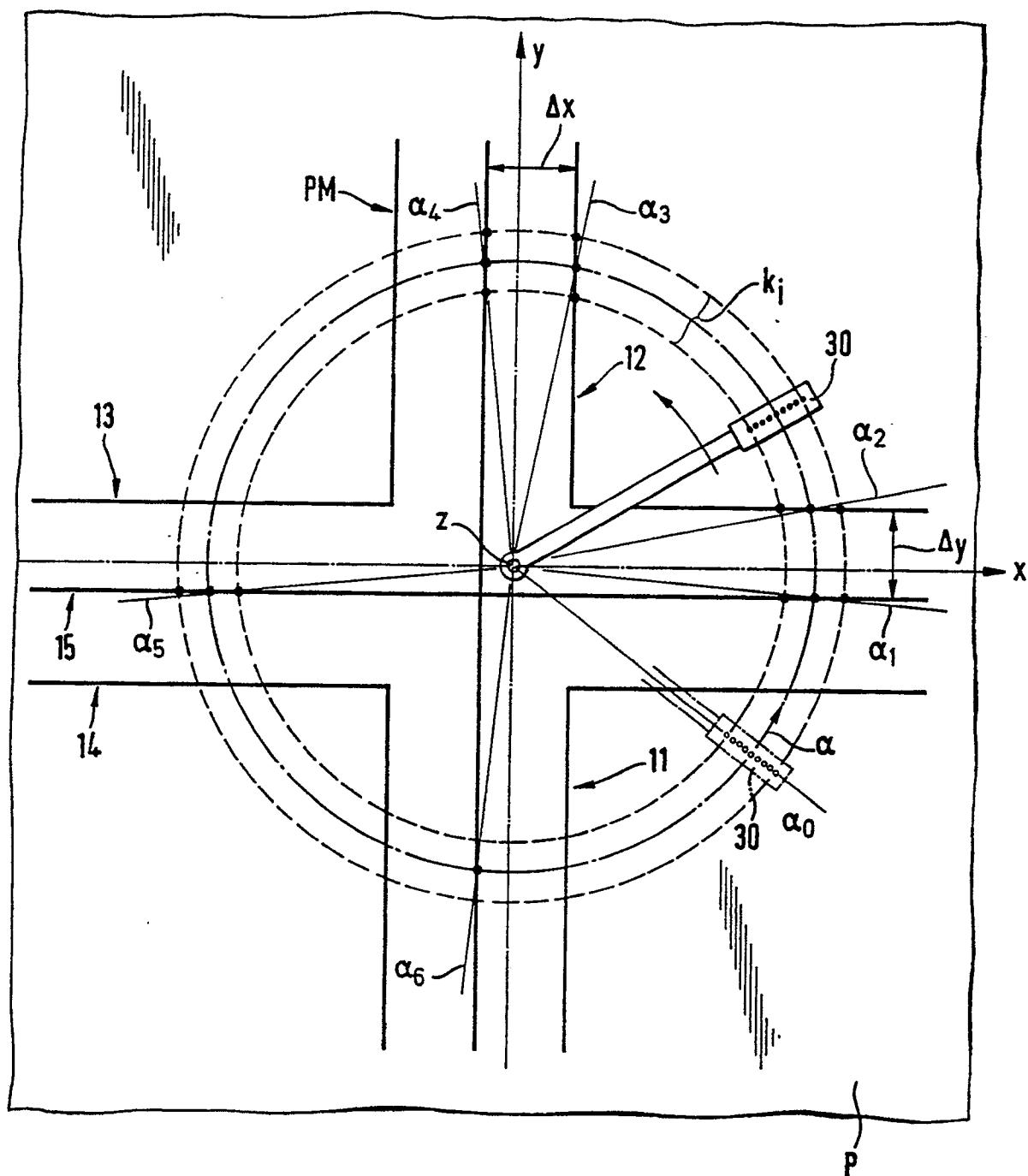


Fig. 5

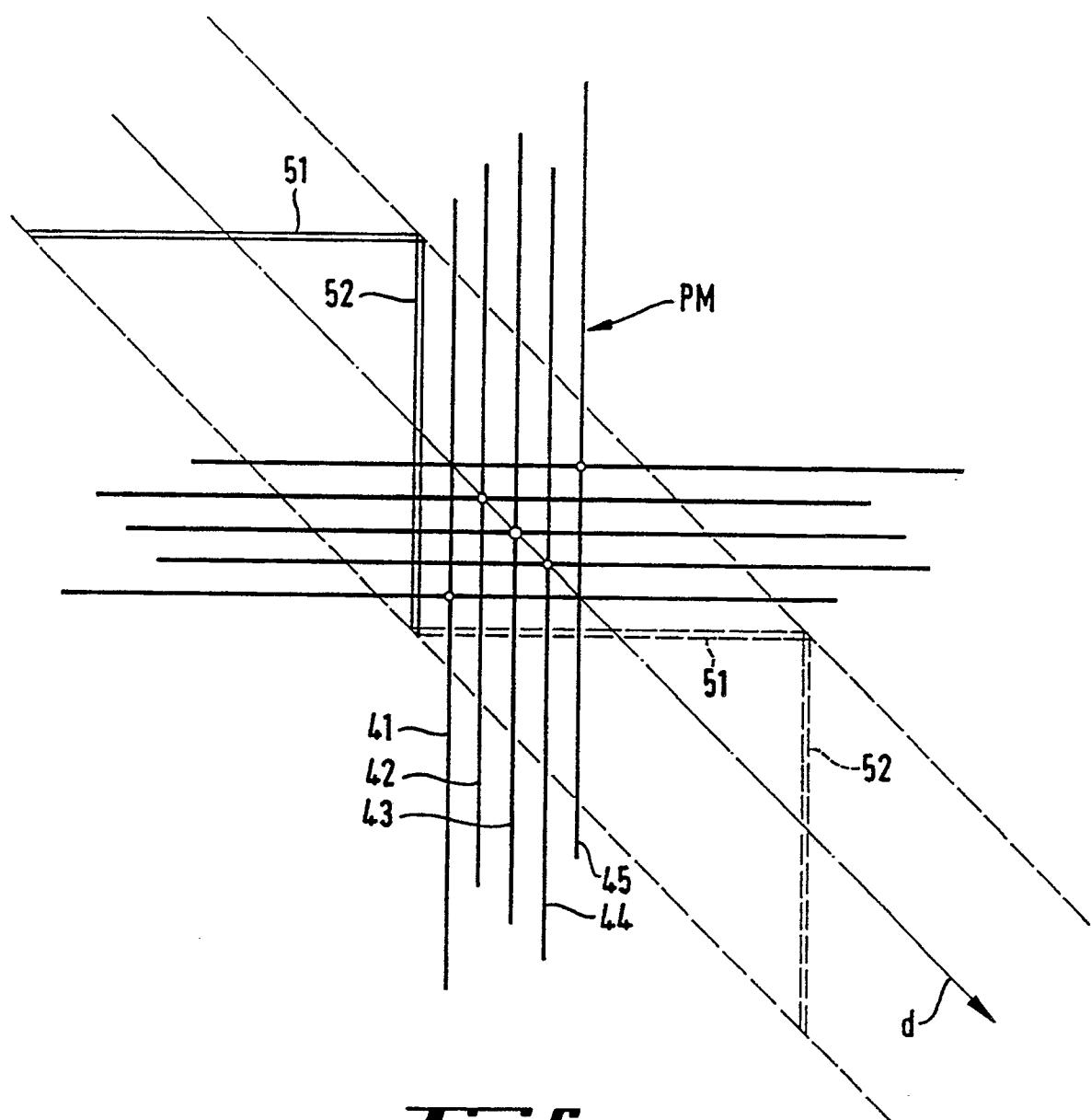


Fig. 6