

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication :

**0 091 073**  
**B1**

(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet :  
**28.05.86**

(51)

Int. Cl.<sup>4</sup> : **B 41 J 3/18**

(21)

Numéro de dépôt : **83103115.8**

(22)

Date de dépôt : **29.03.83**

(54)

Tête d'impression électrostatique.

(30)

Priorité : **02.04.82 FR 8205725**

(43)

Date de publication de la demande :  
**12.10.83 Bulletin 83/41**

(45)

Mention de la délivrance du brevet :  
**28.05.86 Bulletin 86/22**

(84)

Etats contractants désignés :  
**BE DE FR GB IT LU NL SE**

(56)

Documents cités :

**FR-A- 2 138 789**

**FR-A- 2 205 850**

**US-A- 3 624 661**

**US-A- 3 771 634**

**US-A- 4 180 824**

**US-A- 4 287 525**

**IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 3, no. 11, avril 1961, page 15, New York, USA, J. GREYSON: "High speed printing method"**

(73)

Titulaire : **ALCATEL**  
**12, rue de la Baume**  
**F-75008 Paris (FR)**

(72)

Inventeur : **Playe, Patrice**  
**117, rue Parmentier**  
**F-78800 Houilles (FR)**

(74)

Mandataire : **Weinmiller, Jürgen et al**  
**Zeppelinstrasse 63**  
**D-8000 München 80 (DE)**

**EP 0 091 073 B1**

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention concerne l'impression d'image électrostatique sur un support d'enregistrement ; elle porte plus particulièrement sur une tête d'impression électrostatique à électrodes multiples qui, portées à haute tension, créent par décharge électrique dans l'air une image électrostatique latente sur le support d'enregistrement défilant devant elles.

Ce mode d'impression exige donc qu'une fente d'air soit ménagée entre les électrodes de la tête d'impression et la surface en regard du support d'enregistrement sur laquelle est imprimée cette image latente. En effet, pour générer, à l'aide d'une décharge dans un gaz, une image de charge électrostatique, outre la tension suffisamment élevée à laquelle sont portées les électrodes sélectionnées, il est courant d'adopter une fente de décharge d'environ 10  $\mu\text{m}$  répondant aux courbes de Pashen de décharge dans les gaz, en l'occurrence dans l'air à pression atmosphérique (cf. par exemple FR-A-2 205 850).

Lorsque le support d'enregistrement est constitué par un substrat conducteur en papier portant sur l'une de ses faces une couche diélectrique de quelques micromètres d'épaisseur, la rugosité naturelle du papier ou l'utilisation d'éléments d'écartement noyés dans la couche diélectrique permet d'obtenir cette fente de décharge entre les électrodes et la surface diélectrique. Cependant, lorsque le support d'enregistrement présente un état de surface quasiment lisse, ce qui est tout particulièrement le cas quand il est constitué par un film diélectrique, ou un tambour métallique recouvert d'une couche diélectrique, utilisé comme support intermédiaire sur lequel est générée l'image latente qui sera ultérieurement transférée, après développement, sur un support final, il est nécessaire de prévoir, au niveau de la tête d'impression elle-même, des moyens créant cette fente de décharge.

Le document FR-A-2 138 789 décrit un dispositif pour engendrer des images de charge, à espace limité géométriquement pour les parties reproductrices d'un agencement d'électrodes, situées en regard de la couche diélectrique fortement ohmique du porteur d'information. Dans un mode de réalisation donné dans ce document, un agencement d'électrodes est formé par des styles conducteurs distincts et est noyé dans un matériau isolant présentant, au niveau, de cet agencement un creux défini au diamètre des styles, ou, en variante, est formé par un style conducteur sous forme d'un symbole et est noyé dans un matériau isolant dont le creux est défini au profilé du symbole, de sorte que la surface inférieure de l'agencement d'électrodes n'affleure pas la surface inférieure du matériau isolant et que ce creux constitue alors la fente de décharge indispensable. Dans un autre mode de réalisation donné, un agencement d'électrodes est constitué par une fine couche très conductrice revêtant les parois d'alésages ou ouvertures pratiqués dans

un matériau isolant, ou encore, en variante, par des évidements profilés pratiqués dans un matériau conducteur ; dans ces deux cas aussi, la décharge à l'intérieur des alésages, ouvertures ou évidements permet de créer les images de charge.

Ces têtes électrostatiques conçues pour qu'y soit définie la fente de décharge électrique nécessaire ne se prêtent cependant pas à une réalisation industrielle aisée. De plus, elles ne semblent pas adaptables à une impression rapide et de haute résolution (allant jusqu'à 8 points au millimètre) obtenue par des têtes électrostatiques multiélectrodes (1 728 électrodes), fonctionnant actuellement avec un papier recouvert d'une couche diélectrique à irrégularités de surface, qui utilisent la technologie des circuits imprimés pour définir, par les parties terminales de pistes conductrices, les fonctions d'électrodes.

Dans ce type de têtes électrostatiques utilisant la technologie des circuits imprimés ce sont les parties frontales des pistes conductrices affleurant ou même débordant sur la tranche du substrat qui constituent les électrodes. De manière courante, on réalise une telle tête d'impression à électrodes en deux lignes en assemblant dos à dos deux substrats porteurs de pistes imprimées US-A-4 180 824 ou les deux parties d'un substrat unique plié et découpé (US-A-4 287 525). Ces têtes ne fonctionnent cependant pas avec un support d'enregistrement à état de surface trop lisse.

La présente invention a pour but de réaliser une tête d'impression dans laquelle est ménagée une fente de décharge électrique au niveau de ses électrodes pour permettre son fonctionnement avec un support d'enregistrement à état de surface lisse et dans laquelle on utilise la technologie des circuits imprimés pour définir un agencement linéaire d'électrodes compatible avec de très hautes performances d'impression.

La présente invention a également pour but de maintenir constante la distance séparant chacune des électrodes du support d'enregistrement, indépendamment de défauts qui entraîneraient normalement des variations de cette distance.

La présente invention a donc pour objet une tête d'impression électrostatique portant sur un support d'enregistrement à état de surface quasiment lisse, comportant une pluralité d'électrodes disposées en retrait par rapport à la surface dudit support d'enregistrement pour définir entre elles et ladite surface une fente de décharge répondant aux courbes de Pashen dans l'air, caractérisée par le fait que lesdites électrodes sont constituées par les parties terminales de pistes conductrices d'un circuit imprimé souple, et que ledit circuit imprimé est monté, tout au moins au niveau des électrodes et des parties adjacentes des pistes, le dos plaqué contre une structure porteuse convexe, et a sa face externe revêtue, en

dehors des parties terminales des pistes conductrices, d'un film isolant d'épaisseur choisie pour qu'en s'appuyant sur le support d'enregistrement il maintienne ladite fente entre lesdites électrodes et ledit support d'enregistrement.

Une telle tête est donc particulièrement adaptée à une réalisation industrielle de têtes à hautes performances d'impression sur un support d'enregistrement à état de surface lisse tel que tambour métallique recouvert d'une fine couche diélectrique ou bande diélectrique défilant sur un rouleau métallique servant de contre-électrode.

De préférence, la structure porteuse du circuit imprimé ou le rouleau métallique sur lequel défile le support d'enregistrement lorsque celui-ci est une bande diélectrique, est en matériau élastique et est soumis à un moyen de pression maintenant le support d'enregistrement et le film isolant appliqués l'un contre l'autre.

Dans ces conditions, par déformation du matériau élastique on compense d'éventuelles imperfections d'usinage que peut présenter le tambour métallique du support d'enregistrement ou le rouleau en appui contre lequel défile le support d'enregistrement.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée d'un exemple de réalisation illustré dans le dessin ci-annexé. Dans ce dessin :

les figures 1 et 2 représentent schématiquement une tête d'impression électrostatique selon l'invention, pour l'impression d'images électrostatiques latentes sur un tambour recouvert d'un matériau diélectrique et sur une bande en matériau diélectrique, respectivement,

la figure 3 illustre schématiquement des éléments rentrant dans ladite tête d'impression,

la figure 4 représente à échelle agrandie la zone notée IV de cette figure 3.

En regard des figures 1 et 2, on voit que la tête d'impression électrostatique comporte un circuit imprimé souple 1, à pistes conductrices telles que 2 imprimées sur l'une des faces du substrat souple organisées en deux réseaux distincts de pistes dont les parties terminales en regard sont alignées en deux rangées parallèles et constituent les électrodes d'impression (non référencées dans ces deux figures). Elle comporte, en outre un film isolant 3, de 10 à 20  $\mu\text{m}$  d'épaisseur déposé sur la face imprimée du circuit 1, tout au moins en dehors des parties terminales des pistes constituant les électrodes et de l'intervalle entre les deux rangées d'électrodes qui sont donc non recouvertes. Ce film 3 sera avantageusement divisé en deux parties déposées identiquement sur l'un et l'autre de ces deux réseaux de pistes conductrices.

Le circuit imprimé 1 est monté le dos plaqué contre une structure porteuse formée par un tambour 4, de sorte que les rangées d'électrodes définies sur la face externe du circuit imprimé soient disposées sensiblement selon deux génératrices de ce tambour. Le tambour 4 sera avantageusement choisi de faible diamètre, de l'ordre de 1 à quelques centimètres, pour obtenir une tête de faible épaisseur mais également pour qu'il

définisse au niveau des électrodes un profil convexe très bombé qui sera éventuellement déformable selon le choix qui sera fait quant au matériau constituant le tambour.

Au tambour 4 est associée une structure porteuse auxiliaire formée ici par un support en U 5. Les branches latérales de ce support reçoivent les portions du circuit imprimé 1 qui sont situées de part et d'autre de sa portion médiane maintenue sur le tambour et qui définissent les extrémités de connexion des pistes conductrices à un circuit de commande des électrodes, (ce circuit de commande extérieur du problème traité par la présente invention n'étant donc ni illustré ni décrit). Ce support en U pourra être solidaire de l'axe 6 du tambour 4. Le maintien du circuit imprimé contre le tambour 4 et contre le support 5 pourra être assuré au moyen d'une colle ou d'un film en polyester adhésif.

En regard des figures 3 et 4 dans lesquelles on a schématisé l'agencement des pistes conductrices 2 sur le substrat de circuit imprimé, on voit que ces pistes sont organisées en deux réseaux distincts et aboutissent dans la portion longitudinale du circuit imprimé, en ce qui concerne les deux réseaux, respectivement en deux rangées parallèles séparées l'une de l'autre d'une distance  $x$  égale à une ou à quelques lignes d'impression. Les portions terminales des pistes 2, définissant ces deux rangées, non recouvertes par le film isolant 3 déposé sur la face imprimée du circuit 1, constituent les électrodes 8 de la tête d'impression ; la taille des points inscrits sera donc, dans une dimension, déterminée par ces portions non recouvertes par le film isolant. Indépendamment de l'organisation des pistes 2, ces électrodes 8 sont à pas régulier le long de leur rangée et sont décalées entre elles d'un demi-pas d'une rangée à l'autre.

A partir des extrémités constituant les électrodes 8 les pistes conductrices 2 de l'un et l'autre des deux réseaux s'étendent respectivement vers l'un et l'autre des bords longitudinaux du circuit imprimé et se terminent, avantageusement de manière étagée par groupe pour des facilités évidentes de connexion avec le circuit de commande des électrodes à raccorder sur ces extrémités dites de connexion. Ainsi en regard de la figure 3, on voit que les pistes conductrices sont organisées par groupes de seize et que les extrémités de connexion pour chaque groupe, notées 8-1, ... 8-8, 8-9 ... 8-16 pour l'un des groupes, sont effectivement étagées. Ces extrémités ont de plus été avantageusement ramenées en deux lignes parallèles le long desquelles elles sont régulièrement réparties en étant deux par deux en regard, ou, en variante non illustrée, décalées d'une ligne à l'autre. Les portions de circuit imprimé incluant ces extrémités de connexions, ou tout au moins les extrémités de connexion elles-mêmes ne sont pas recouvertes par le film isolant 3.

Bien entendu dans la pratique, les pistes conductrices pourront être agencées en des groupes différents, en tenant compte du nombre

d'électrodes que comporte la tête (par exemple 1728 électrodes), du circuit de commande qui sera associé à la tête d'impression et des facilités de raccordement de ce circuit de commande sur les extrémités de ces pistes.

Dans la tête d'impression selon l'invention, par le montage du circuit imprimé sur une surface convexe, ce sont les portions terminales des pistes, et non leurs faces frontales d'extrémité qui constituent les électrodes. Les dimensions de ces électrodes sont alors limitées, en fonction de la taille souhaitée des points individuels à imprimer, d'une part par la largeur des pistes mais également par le film isolant 3 convenablement positionné par rapport aux extrémités correspondantes des pistes pour ne laisser non recouvertes que les seules longueurs souhaitées de portions terminales servant d'électrodes d'impression.

De plus dans la tête d'impression, le film isolant 3, par la surépaisseur qu'il crée de part et d'autre des électrodes, constitue la face d'appui de la tête sur le support d'enregistrement, par rapport auquel les électrodes demeurent distantes, et ménage entre les électrodes et le support d'enregistrement, quel que soit l'état de surface même parfaitement lisse qu'il peut présenter, la fente de décharge ionique nécessaire à la génération d'images latentes.

La description de la tête d'impression selon l'invention sera complétée en regard des figures 1 et 2, en fonction du type de support d'enregistrement utilisé, tel qu'un tambour métallique 10 recouvert d'une couche diélectrique, d'axe parallèle à celui du tambour de la tête (figure 1) ou un film diélectrique 11 (figure 2), présentant un état de surface relativement lisse.

Dans la figure 1, la périphérie du tambour 10 recouvert d'une couche diélectrique, le cas échéant chargée électrostatiquement par un dispositif de corona illustré en 12, défile devant les deux rangées d'électrodes de la tête d'impression en appui par le film isolant 3 sur la couche diélectrique. L'écriture de l'image latente est alors réalisée par mise des électrodes individuelles et du tambour métallique aux potentiels convenables créant une décharge ionique dans la couche d'air entre les électrodes individuelles et la couche diélectrique, normalement définie par l'épaisseur du film isolant 3 (de 10 à 20  $\mu\text{m}$ ).

Dans l'utilisation de la tête d'impression avec un tel support, le tambour 4 de la structure porteuse de la tête sera avantageusement réalisé en un matériau élastique et recevra une pression P, par exemple de l'ordre de 1 kg appliquée sur son axe 6.

Dans ces conditions, la tête d'impression rendue souple vient s'appliquer rigoureusement contre le tambour rigide 10 et s'adapte à sa périphérie. Cette disposition permet de s'affranchir d'éventuels défauts d'usinage de ce tambour d'enregistrement qui se répercuteraient sur l'épaisseur de la couche d'air le long des rangées d'électrodes en regard de la couche diélectrique, en les compensant par l'écrasement de la tête d'impression qui vient assurer un positionnement

de chacune des électrodes à une distance constante en regard de la périphérie du tambour d'impression.

Dans la figure 2, le film en matériau diélectrique 11, éventuellement chargé électrostatiquement par un dispositif de corona illustré 13 et monté en regard d'un guide métallique 15, est entraîné devant la tête d'impression tout en étant supporté, à son niveau pour un rouleau conducteur 14 servant de contre-électrode et appartenant alors à la tête d'impression.

Dans ce cas d'utilisation de la tête d'impression avec un support d'enregistrement souple, le tambour 4 de la structure porteuse de la tête sera également réalisé en matériau souple et soumis à une pression P l'appliquant rigoureusement contre la périphérie du rouleau fixe 14 ou, en variante illustrée, c'est le rouleau 14 qui sera déformable et appliqué contre le tambour 4 alors rigide et fixe par rapport à lui.

Dans ces conditions on retrouve le même avantage de positionnement des électrodes à une distance constante du support souple d'enregistrement indépendamment d'éventuels défauts d'usinage du tambour 4 ou du rouleau 14.

## Revendications

1. Tête d'impression électrostatique portant sur un support d'enregistrement à état de surface quasiment lisse, comportant une pluralité d'électrodes disposées en retrait par rapport à la surface dudit support d'enregistrement pour définir entre elles et ladite surface une fente de décharge répondant aux courbes de Pashen de décharge dans l'air, caractérisée par le fait que lesdites électrodes sont constituées par les parties terminales de pistes conductrices d'un circuit imprimé souple (1) et que ledit circuit imprimé (1) est monté, tout au moins au niveau des électrodes et des parties adjacentes des pistes, le dos plaqué contre une structure porteuse convexe (4), et a sa face externe revêtue, en dehors des parties terminales des pistes conductrices (2), d'un film isolant (3) d'épaisseur choisie pour qu'en s'appuyant sur le support d'enregistrement (10, 11) il maintienne ladite fente entre lesdites électrodes (8) et ledit support d'enregistrement.

2. Tête d'impression électrostatique à deux rangées d'électrodes séparées l'une de l'autre d'une distance égale à n lignes d'impression et décalées l'une de l'autre d'un demi-pas d'électrodes, n étant un nombre entier égal à l'unité ou à quelques unités, selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit film isolant est en deux parties distantes l'une de l'autre de n + 2 lignes d'impression, pour maintenir découvertes les deux rangées d'électrodes et les lignes d'impression les séparant.

3. Tête d'impression selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que ladite structure porteuse convexe est un tambour (4) en matériau élastique sur lequel lesdites électrodes définissent un agencement linéaire parallèle à son axe.

4. Tête d'impression selon la revendication 3, caractérisée par le fait que ledit tambour est soumis à un moyen de pression (P) venant appliquer ledit film isolant (3) sur ledit support d'enregistrement.

5. Tête d'impression selon l'une des revendications 1 à 3, et comportant en regard desdites électrodes une structure en matériau électriquement conducteur sur laquelle défile ledit support d'enregistrement sous forme de bande diélectrique, caractérisée en ce que au moins l'une des structures (4, 14) qui portent ledit circuit imprimé et ledit support d'enregistrement respectivement est en matériau élastique et est soumise à un moyen de pression (P) appliquant ledit film isolant et ledit support d'enregistrement l'un contre l'autre.

### Claims

1. An electrostatic print head for printing on a recording medium having a substantially smooth surface, comprising a plurality of electrodes disposed at a distance of the surface of said recording medium in order to define between them and said surface a discharge slot corresponding to the Paschen curves of air discharge, characterized in that said electrodes are constituted by the end portions of conducting tracks of a flexible printed circuit (1) and that said printed circuit (1) is mounted, at least in the vicinity of the electrodes and the adjoining portions of the tracks, with its back pressed against a convex support structure (4) and having its outer face covered, except for the end portions of the conducting tracks (2), by an insulating film (3) of such a thickness to ensure that when it is pressed against the recording medium (1'), the film maintains said slot between said electrodes (8) and said recording medium.

2. An electrostatic print head having two rows of electrodes separated from one another by a distance equal to  $n$  printing lines and staggered from each other by a half-step of electrodes,  $n$  being an integer equal to unity or to several unities according to claim 1, characterized in that said insulating film is divided into two portions which are distanced from each other by  $n + 2$  printing lines, for maintaining uncovered the two rows of electrodes and the printing lines between them.

3. A print head according to one of claims 1 and 2, characterized in that said convex support structure is a drum (4) of resilient material on which said electrodes define a linear arrangement parallel to its axis.

4. A print head according to claim 3, characterized in that said drum is submitted to a pressure means (P) pressing said insulating film (3) onto said recording medium.

5. A print head according to one of claims 1 to 3, and comprising, facing said electrodes, a structure of electrically conductive material on which

passes said recording medium in the form of a dielectric band, characterized in that at least one of the structures (4, 14) which carry said printed circuit and said recording medium respectively is made of resilient material and is submitted to a pressure means (P) pressing said insulating film and said recording medium against each another.

### Patentansprüche

1. Elektrostatischer Druckkopf, der sich auf einen Aufnahmeträger mit praktisch glatter Oberfläche bezieht und eine Vielzahl von Elektroden aufweist, die zu der Oberfläche des Aufnahmeträgers im Abstand angeordnet sind, um zwischen den Elektroden und dieser Oberfläche einen Entladeschlitz zu bilden, der den Entladekurven in Luft nach Paschen entspricht, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden aus den Endbereichen der Leiterbahnen eines biegsamen Druckschaltkreises (1) bestehen und daß der Druckschaltkreis (1) zumindest in Höhe der Elektroden und der daran angrenzenden Leiterbahnen-Bereiche mit dem Rücken gegen eine konvexe Trägerstruktur (4) anliegt ist und daß seine Außenseite außerhalb der Endbereiche der Leiterbahnen (2) mit einem Isolierfilm (3) einer derart ausgewählten Dicke bedeckt ist, daß er den Schlitz zwischen den Elektroden (8) und dem Aufnahmeträger gewährleistet, wenn er auf dem Aufnahmeträger (10, 11) aufliegt.

2. Elektrostatischer Druckkopf nach Anspruch 1 mit zwei Reihen von Elektroden, die voneinander einen Abstand entsprechend  $n$  Druckzeilen haben und gegeneinander um einen halben Elektrodenschritt verschoben sind, wobei  $n$  eine positive ganze Zahl in der Nähe von 1 ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolierfilm aus zwei einen Abstand von  $n + 2$  Druckzeilen aufweisenden Teilen besteht, um die beiden Elektrodenreihen und die dazwischenliegenden Druckzeilen frei zu halten.

3. Druckkopf nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die konvexe Trägerstruktur eine Trommel (4) aus elastischem Material ist, auf der die Elektroden eine lineare Anordnung parallel zu seiner Achse definieren.

4. Druckkopf nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel einem Druckmittel (P) unterliegt, das den Isolierfilm (3) auf den Aufnahmeträger drückt.

5. Druckkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, der gegenüber den Elektroden eine Struktur aus elektrisch leitendem Material aufweist, auf der der Aufnahmeträger in Form eines dielektrischen Bands vorbeigleitet, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Strukturen (4, 14), die den Druckschaltkreis bzw. den Aufnahmeträger tragen, aus elastischem Material ist und einem Druckmittel (P) unterworfen ist, das den Isolierfilm und den Aufnahmeträger gegeneinander drückt.

FIG.1

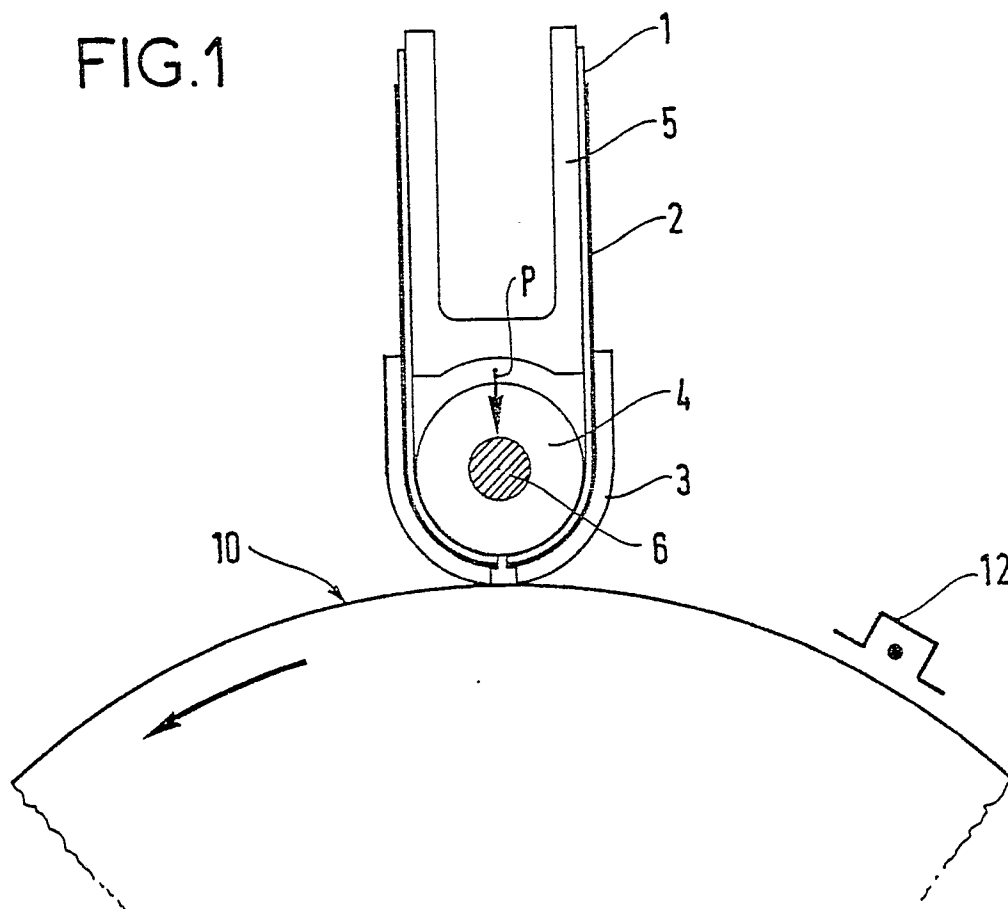


FIG.2

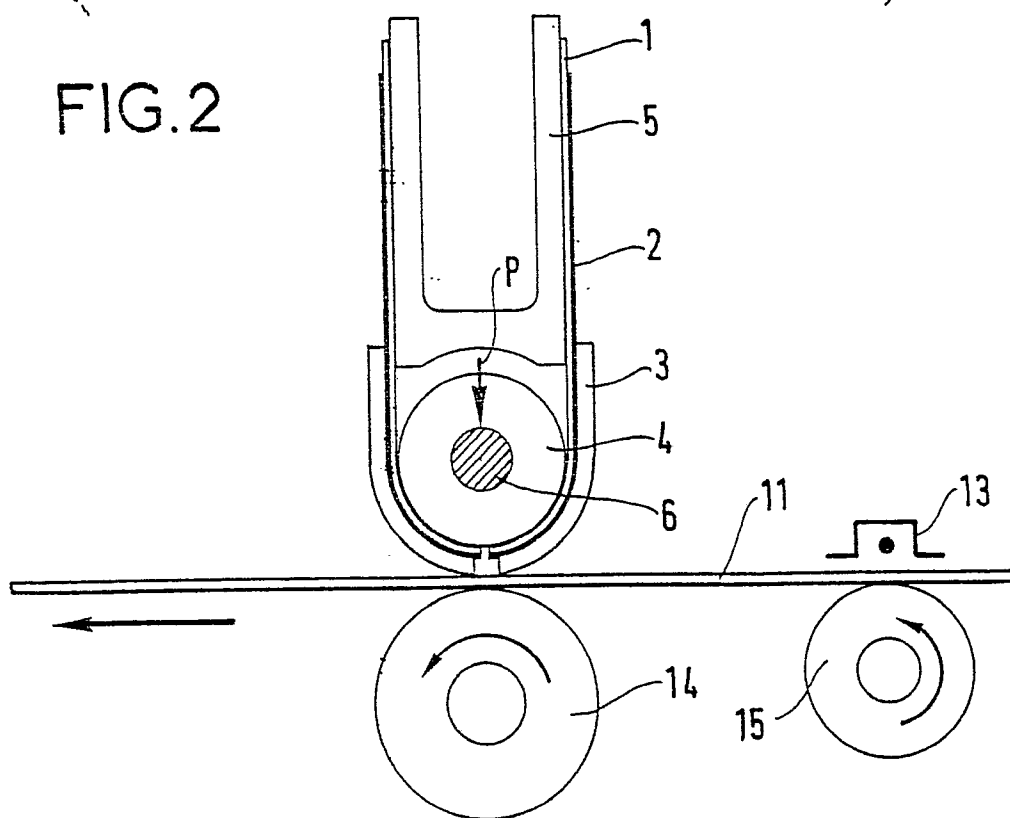


FIG.3

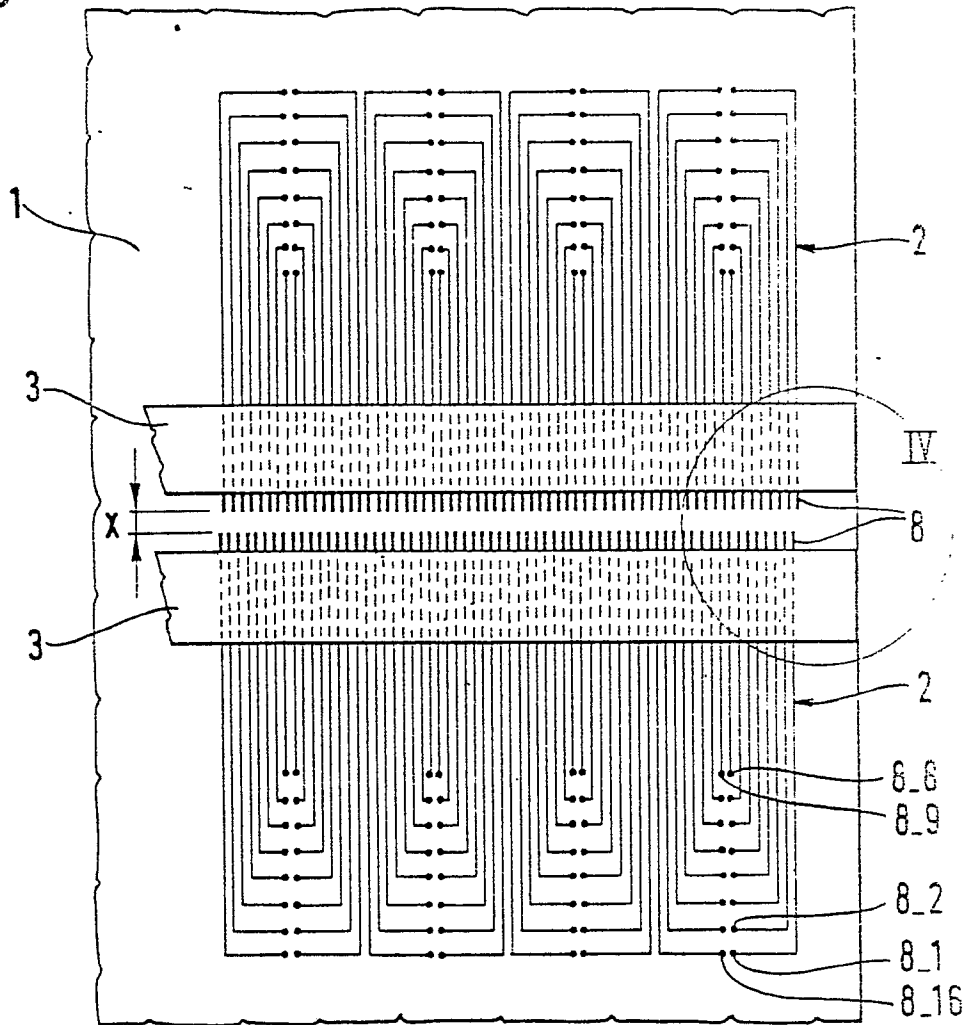


FIG.4

