

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

**0 105 767
B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45

Date de publication du fascicule du brevet:
07.01.87

51

Int. Cl.⁴: **G 09 G 3/36**

21

Numéro de dépôt: **83401688.3**

22

Date de dépôt: **19.08.83**

54

Procédé de commande d'un imageur matriciel.

30

Priorité: **26.08.82 FR 8214644**

43

Date de publication de la demande:
18.04.84 Bulletin 84/16

45

Mention de la délivrance du brevet:
07.01.87 Bulletin 87/2

84

Etats contractants désignés:
DE GB IT NL

56

Documents cités:
**FR - A - 2 443 699
US - A - 4 281 324**

73

Titulaire: **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
Etablissement de Caractère Scientifique Technique et
Industriel, 31/33, rue de la Fédération, F-75015 Paris
(FR)**

72

Inventeur: **Clerc, Jean Frédéric, 10, Allée du Pré Blanc,
F-38240 Meylan (FR)**

74

Mandataire: **Mongrédiën, André et al, c/o
BREVATOME 25, rue de Ponthieu, F-75008 Paris (FR)**

EP O 105 767 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 a pour objet un procédé de commande d'un imageur matriciel. Elle trouve principalement une application dans la réalisation des dispositifs d'affichage à cristaux liquides, utilisés notamment dans l'affichage binaire d'images complexes ou de caractères alpha-numériques.

Ces dispositifs d'affichage matriciel sont généralement constitués d'un matériau formé de plusieurs zones réparties en matrice et intercalées dans un système à bandes croisées ou, en terminologie anglosaxonne, dans un système «cross-bar». De tels systèmes comprennent une première famille de p lignes d'électrodes parallèles et une deuxième famille de q colonnes d'électrodes parallèles, les lignes et les colonnes d'électrodes étant croisées, une zone ij du matériau étant définie par la région de recouvrement entre la ligne i , où i est un entier tel que $1 \leq i \leq p$ et par la colonne j , où j est un entier tel que $1 \leq j \leq q$. Ces systèmes comprennent de plus des moyens permettant de délivrer sur les lignes et les colonnes d'électrodes des signaux d'excitation appropriés servant à exciter une propriété optique du matériau.

On connaît de nombreux dispositifs de ce genre qui utilisent par exemple comme matériau sensible un film de cristal liquide, et dans lesquels l'excitation est électrique. L'invention s'applique particulièrement bien à de tels dispositifs, mais elle s'applique de manière plus générale à tout dispositif comprenant un matériau dont une propriété optique peut être modifiée à l'aide d'une excitation quelconque. Cette excitation peut être de nature électrique, comme pour les cristaux liquides, mais aussi magnétique, thermique, électronique, etc. . . . Le matériau peut être un corps solide ou liquide, amorphe ou cristallin. La propriété optique peut être une opacité, un indice de réfraction, une transparence, une absorption, une diffusion, une diffraction, une convergence, un pouvoir rotatoire, une birefringence, une intensité réfléchie dans un angle solide déterminé etc. . . .

Le procédé de commande d'un imageur matriciel, par exemple à cristaux liquides, le plus communément utilisé consiste à appliquer séquentiellement ou successivement sur les lignes d'électrodes un signal électrique S_0 , par exemple sinusoïdal et à appliquer en parallèle ou simultanément sur les colonnes d'électrode et pendant l'adressage d'une ligne, des signaux électriques sinusoïdaux S_j qui peuvent être soit en opposition de phase, soit en phase avec le signal S_0 suivant que l'on désire afficher ou non la zone de cristal liquide correspondante.

Sur la figure 1, on a représenté un exemple de signaux appliqués aux électrodes-lignes et aux électrodes-colonnes d'un imageur matriciel. Le premier signal, portant la référence a , correspond au signal appliqué sur la ligne i ; le second signal, portant la référence b , correspond au signal appliqué sur la colonne j et le troisième signal, portant la référence c , correspond au signal, ou tension, vu par la zone ij du matériau d'affichage. Le temps

T correspond au temps pendant lequel la ligne i et la colonne j sont adressées et le temps t au temps contenant l'information nécessaire à l'affichage ou non de la zone ij du matériau. Pour un adressage séquentiel des p lignes, le temps T correspond au temps d'adressage de toutes les lignes et il est régi par l'équation $T = pt$.

Ce procédé de commande, de mise en œuvre aisée, ne peut être utilisé que pour un nombre de lignes limité (p voisin de 100), ce qui limite son utilisation. En effet, dans certaines applications telles que dans les télévisions de poche, les écrans de visualisation de texte, . . . le nombre de lignes exigé est trop important pour que l'on puisse utiliser ce procédé de commande; l'utilisation de ce procédé entraîne un contraste insuffisant entre les points affichés et les points non affichés, conduisant à l'obtention d'une image floue. Ceci est lié au temps de réaction du matériau d'affichage, lors de son excitation, et/ou à son effet mémoire.

Pour ces applications, on a alors recours à des structures d'électrodes et à des signaux de commande qui permettent de conserver le nombre de points d'affichage, ou zones d'affichage, désiré sur l'imageur et de diviser par deux le nombre de lignes d'électrodes adressées séquentiellement.

Une des solutions consiste à utiliser des électrodes-colonnes de géométrie spéciale permettant de les commander en parallèle et de commander simultanément l'électrode-ligne i et l'électrode-ligne $i+1$. Cette solution développée par Itachi a été exposée à la conférence de la «Society for Information Display» de 1980. Cette solution est compatible avec la prise d'informations sur un signal vidéo, avec une mise en mémoire au niveau d'une ligne. Malheureusement, la structure des électrodes-colonnes est complexe et leur réalisation difficile.

Une autre solution décrite dans le document US-A-4 281 324, consiste à utiliser des électrodes colonnes présentant une discontinuité horizontale définissant deux jeux identiques de colonnes d'électrodes.

La présente invention a justement pour objet un procédé de commande d'un imageur matriciel permettant de remédier à cet inconvénient.

De façon plus précise, l'invention a pour objet un procédé de commande d'un imageur matriciel comprenant un matériau dont on peut modifier une caractéristique optique, ce matériau étant intercalé entre une première famille de p lignes d'électrodes parallèles et une deuxième famille de q colonnes d'électrodes parallèles, les lignes et les colonnes étant croisées, une zone ij du matériau étant définie par la région du matériau recouvert par la ligne i , où i est un entier tel que $1 \leq i \leq p$, et par la colonne j , où j est un entier tel que $1 \leq j \leq q$, les lignes et les colonnes servant à véhiculer des signaux provoquant une excitation du matériau, les colonnes d'électrodes présentant n discontinuités horizontales définissant $n+1$ jeux identiques de colonnes d'électrodes. Ce procédé se caractérise en ce que l'on applique sur la ligne d'électrode i un signal I et sur les autres lignes d'électrodes un signal nul, le signal I étant appli-

qué séquentiellement aux p lignes d'électrodes suivant les valeurs croissantes de i , et en ce que l'on applique sur les colonnes d'électrodes un signal J , ce signal J étant appliqué simultanément sur les colonnes d'électrodes du premier jeu, pendant le temps d'application du signal I sur les $p/n+1$ premières lignes d'électrodes, les colonnes d'électrodes des autres jeux recevant un signal nul, puis sur les colonnes d'électrodes du deuxième jeu, pendant le temps d'application du signal I sur les $p/n+1$ lignes d'électrodes suivantes, les colonnes d'électrodes du premier jeu et des autres jeux recevant un signal nul, et ainsi de suite jusqu'à excitation des colonnes d'électrodes du $n+1$ ^{ème} jeu.

Le fait de commander séquentiellement les lignes d'électrodes et suivant les valeurs croissantes de i est compatible avec une prise d'informations sur un signal vidéo. De plus, l'emploi de colonnes d'électrodes présentant des discontinuités horizontales permet de commander séparément les différents jeux de colonnes d'électrodes formés et donc d'augmenter le taux de multiplexage de l'imageur, c'est-à-dire son nombre de lignes d'électrodes. Par ailleurs, les colonnes d'électrodes présentent une structure très simple.

Selon un mode préféré de mise en œuvre de l'invention, les signaux I et J sont des signaux rectangulaires à valeur moyenne nulle. De plus, ces signaux I et J peuvent être soit en phase, soit en opposition de phase.

Selon un autre mode préféré de mise en œuvre de l'invention, le matériau dont on peut modifier la caractéristique optique est un film à cristal liquide, les signaux d'excitation appliqués aux électrodes étant des tensions électriques.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre, donnée à titre purement illustratif et non limitatif. Pour plus de clarté, la description se réfère à un dispositif d'affichage matriciel à cristal liquide dont la propriété optique varie en fonction du champ électrique qui lui est appliqué. Cependant, comme on l'a indiqué plus haut, l'invention est d'application beaucoup plus générale, mais ce dispositif d'affichage étant actuellement bien connu et largement utilisé, il est préférable d'effectuer la description sur cet exemple.

La description se réfère à des figures annexées, sur lesquelles:

- la figure 1, déjà décrite, représente la forme des signaux appliqués aux électrodes d'un imageur matriciel à bandes croisées selon l'art antérieur,
- la figure 2 représente une vue éclatée et en perspective d'un imageur à cristaux liquides utilisant des électrodes à bandes croisées conformément à l'invention, et
- la figure 3 représente la forme des signaux appliqués aux électrodes de l'imageur de la figure 2.

La figure 2 représente un dispositif d'affichage à bandes croisées. Il comporte des parois 20 et 22, généralement transparentes, disposées de part et d'autre d'une cale d'épaisseur 24, en matériau iso-

lant, définissant un volume 26 qui est occupé, lorsque le dispositif est monté, par le matériau dont on commande une caractéristique optique comme par exemple un film de cristal liquide. Sur les parois 20 et 22 sont déposés deux systèmes d'électrodes constitués chacun par une série de bandes conductrices parallèles semi-transparentes, notées i pour les lignes et j pour les colonnes. La surface utile du cristal liquide est ainsi décomposée en une mosaïque de zones correspondant aux zones de recouvrement des deux systèmes d'électrodes, chaque zone correspondant au recouvrement de deux bandes i et j , et qui peut, de ce fait, être repérée par la notation ij .

La sensibilisation d'une zone ij , c'est-à-dire la commande d'une caractéristique optique du cristal liquide contenu dans cette zone, s'effectue en appliquant sur les électrodes i et j des tensions électriques qui entraînent l'apparition d'un champ électrique au sein du cristal liquide. On voit ainsi apparaître une image sur l'ensemble du dispositif en la définissant point par point et en sensibilisant les zones les unes après les autres selon les principes connus de commande séquentielle.

Conformément à l'invention, les électrodes colonnes j présentent n discontinuités horizontales 28 définissant $n+1$ jeux identiques de q colonnes d'électrodes, q étant le nombre total de colonnes d'électrodes. Sur la figure 2, on n'a représenté qu'une seule discontinuité 28 définissant deux jeux de colonnes d'électrodes, un jeu supérieur portant la référence d et un jeu inférieur portant la référence e .

Sur la figure 3, on a représenté la forme des signaux appliqués sur la ligne d'électrode i et sur la colonne d'électrode j , pour sensibiliser la zone ij du matériau d'affichage, ces signaux étant ceux utilisés pour n égal à 1.

Selon l'invention, on applique sur la ligne d'électrode i , à l'aide de moyens connus, un signal I et sur les autres lignes d'électrodes un signal nul. Ce signal I est de préférence un signal rectangulaire à valeur moyenne nulle comme représenté sur la figure 3. L'excitation de toutes les lignes i se fait de façon séquentielle et suivant les valeurs croissantes de i . Autrement dit, on applique le signal I sur la première ligne, puis sur la deuxième ligne, puis sur la troisième ligne, etc. . . . jusqu'à la p ^{ème} ligne, p étant le nombre total de lignes. Ceci est compatible avec une prise d'information sur un signal vidéo.

De même, on applique sur la colonne d'électrode j un signal J . Ce signal peut être par exemple un signal rectangulaire à valeur moyenne nulle comme représenté sur la figure 3.

Selon l'invention, ce signal J est appliqué simultanément sur les colonnes d'électrodes du premier jeu pendant le temps d'adressage, ou temps d'application du signal I , des $p/n+1$ premières lignes d'électrodes, les colonnes d'électrodes des autres jeux recevant un signal nul.

Ce signal J est ensuite appliqué simultanément sur les colonnes d'électrodes du deuxième jeu pendant le temps d'adressage, ou application du

signal I, des $p/n+1$ lignes d'électrodes suivantes, les colonnes d'électrodes de tous les autres jeux, y compris du premier jeu recevant un signal nul. L'apparition d'une image sur l'ensemble du dispositif est obtenue en excitant les colonnes d'électrodes de tous les jeux, comme précédemment, et les uns après les autres jusqu'à excitation des colonnes d'électrodes du $n+1^{\text{ième}}$ jeu. L'excitation des $n+1$ jeux de colonnes d'électrodes se fait en utilisant des moyens connus associés à chaque jeu de colonnes d'électrodes.

Lorsque n est égal à 1 et p est égal à 10, le signal J est appliqué simultanément sur les colonnes du jeu d (figure 2), pendant l'adressage séquentiel des lignes respectivement 1, 2, 3, 4 et 5, les colonnes du jeu e recevant un signal nul; puis le signal J est appliqué simultanément sur les colonnes du jeu e, pendant l'adressage séquentiel des lignes respectivement 6, 7, 8, 9 et 10, les colonnes du jeu d recevant un signal nul.

Sur la figure 3, le temps T correspond au temps d'adressage de toutes les lignes i de façon séquentielle, et le temps t correspond au temps contenant l'information, c'est-à-dire conduisant à l'affichage ou non de la zone ij du matériau; le temps T est régi par l'équation $T=pt$, p étant le nombre total de lignes. L'affichage de la zone ij se fait lorsque le signal I et le signal J sont, pendant le temps t, en opposition de phase et le non-affichage de cette zone se fait lorsque les signaux I et J sont en phase, comme représenté sur cette figure.

Par ailleurs, on a représenté sur cette figure un troisième signal K correspondant au signal, ou tension, vu par la zone ij du matériau d'affichage.

On peut remarquer que les trois signaux I, J, K présentent tous les trois une valeur nulle au bout d'un temps $T/2$. Ce temps correspond au temps d'adressage de $p/2$ lignes d'électrodes et de l'un des deux jeux de colonnes d'électrodes.

Le fait d'utiliser des colonnes d'électrodes discontinues et d'adresser, alternativement les différents jeux de colonnes d'électrodes permet de réaliser des imageurs matriciels comportant un grand nombre de lignes d'électrodes, et d'obtenir sur ces imageurs une image bien contrastée.

Revendications

1. Procédé de commande d'un imageur matriciel comprenant un matériau dont on peut modifier une caractéristique optique, ce matériau étant intercalé entre une première famille de p lignes d'électrodes parallèles et une deuxième famille de q colonnes d'électrodes parallèles, les lignes et les colonnes étant croisées, une zone ij du matériau étant définie par la région du matériau recouvert par la ligne i, où i est un entier tel que $1 \leq i \leq p$, et par la colonne j, où j est un entier tel que $1 \leq j \leq q$, les lignes et les colonnes servant à véhiculer des signaux provoquant une excitation du matériau, les colonnes d'électrodes présentant n discontinuités horizontales définissant $n+1$ jeux identiques de colonnes d'électrodes, caractérisé en ce que l'on applique sur la ligne d'électrode i un signal I et sur les autres lignes d'électrode un

signal nul, le signal I étant appliqué séquentiellement aux p lignes d'électrodes suivant les valeurs croissantes de i, et en ce que l'on applique sur les colonnes d'électrodes un signal J, ce signal J étant appliqué simultanément sur les colonnes d'électrodes du premier jeu (d), pendant le temps d'application du signal I sur les $p/n+1$ premières lignes d'électrodes (1, 2, 3, 4, 5), les colonnes d'électrodes des autres jeux (e) recevant un signal nul, puis sur les colonnes d'électrodes du deuxième jeu (e), pendant le temps d'application du signal I sur les $p/n+1$ lignes d'électrodes suivantes (6, 7, 8, 9, 10), les colonnes d'électrodes du premier (d) jeu et des autres jeux recevant un signal nul, et ainsi de suite jusqu'à excitation des colonnes d'électrodes du $n+1^{\text{ième}}$ jeu.

2. Procédé de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que les signaux I et J sont des signaux rectangulaires à valeurs moyenne nulle.

3. Procédé de commande selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les signaux I et J sont soit en phase, soit en opposition de phase.

4. Procédé de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le matériau est un film à cristal liquide, les signaux d'excitation appliqués aux électrodes étant des tensions électriques.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer Matrixanzeigeneinrichtung, die ein Material umfasst, bei dem man eine optische Eigenschaft ändern kann und welches zwischen eine erste Familie von p parallelen Elektrodenzeilen und eine zweite Familie von q parallelen Elektrodenspalten eingebracht ist, wobei sich die Zeilen und Spalten kreuzen und ein Bereich ij des Materials durch den Materialbereich definiert ist, der von der Zeile i mit i einer ganzen Zahl wie $1 \leq i \leq p$, und der Spalte j überdeckt ist, wobei j eine ganze Zahl wie $1 \leq j \leq q$ ist, wobei die Zeilen und Spalten zum Transport von einer Anregung des Materials hervorruhenden Signalen dienen und die Spaltenelektroden n horizontale Ungleichmässigkeiten aufweisen, die $n+1$ identische Gruppen von Spaltenelektroden festlegen, dadurch gekennzeichnet, dass man an die Zeilenelektrode i ein Signal I und an die anderen Zeilenelektroden ein Nullsignal anlegt, wobei das Signal I der Reihe nach an p Zeilenelektroden entsprechend wachsenden Werten von i angelegt wird, und dass man an die Spaltenelektroden ein Signal J anlegt, wobei dieses Signal J gleichzeitig an die Spaltenelektroden des ersten Satzes d während der Anlegedauer des Signals I an die $p/n+1$ ersten Elektrodenzeilen (1, 2, 3, 4, 5) angelegt wird, wobei die Spaltenelektroden der anderen Gruppen (e) ein Nullsignal erhalten, dann an die Spaltenelektroden der zweiten Gruppe (e) während der Anlegedauer des Signals I an die $p/n+1$ folgenden Elektrodenzeilen (6, 7, 8, 9, 10), wobei die Spaltenelektroden der ersten Gruppe (d) und die anderen Gruppen ein Nullsignal erhalten, und so fortfahrend bis zur Anre-

gung der Spaltenelektroden der (n+1)-ten Gruppe.

2. Steuerverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale I und J Rechtecksignale mit dem Mittelwert Null sind.

3. Steuerverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale I und J entweder die gleiche oder die entgegengesetzte Phase aufweisen.

4. Steuerverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Material eine Flüssigkristallschicht ist und die an die Elektroden angelegten Anregungssignale elektrische Spannungen sind.

Claims

1. Process for controlling a matrix imager comprising a material an optical characteristic of which can be modified, this material being inserted between a first group of p parallel lines of electrodes and a second group of q parallel columns of electrodes, the lines and the columns intersecting, a zone ij of the material being defined by the region of the material covered by the line i, where i is an integer such that $1 \leq i \leq p$, and by the column j, where j is an integer such that $1 \leq j \leq q$, the lines and the columns used to convey signals producing an excitation of the material, the columns of electrodes having n horizontal

discontinuities defining n+1 identical sets of columns of electrodes, characterized in that a signal I is applied to the electrode line i and a null signal to the other lines of electrodes, the signal I being applied sequentially to the p lines of electrodes according to the increasing values of i, and in that a signal J is applied to the columns of electrodes, this signal J being applied simultaneously to the columns of electrodes of the first set (d) during the time of application of the signal I to the first p/n+1 lines of electrodes (1, 2, 3, 4, 5), the columns of electrodes in the other sets (e) receiving a null signal, and then to the columns of electrodes of the second set (e), during the time of application of the signal I to the next p/n+1 lines of electrodes (6, 7, 8, 9, 10), the columns of electrodes of the first (d) set and of the other sets receiving a null signal, and so on to excitation of the columns of electrodes of the n+1'th set.

2. Control process according to Claim 1, characterized in that the signals I and J are rectangular signals with a zero mean value.

3. Control process according to either of Claims 1 and 2, characterized in that the signals I and J are either in phase, or in opposite phase.

4. Control process according to any one of Claims 1 to 3, characterized in that the material is a liquid crystal film, the excitation signals applied to the electrodes being electrical voltages.

1/2

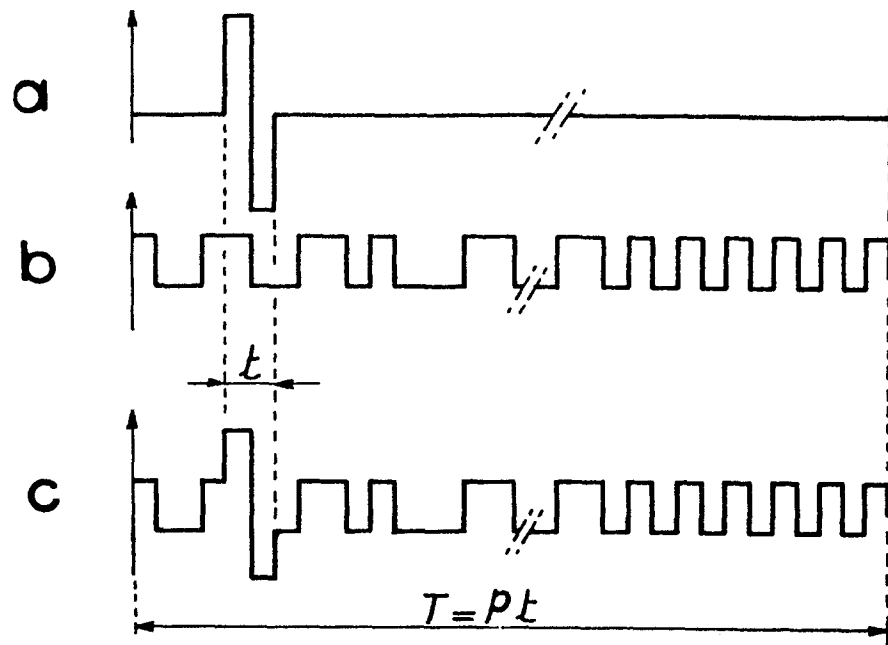


FIG. 1

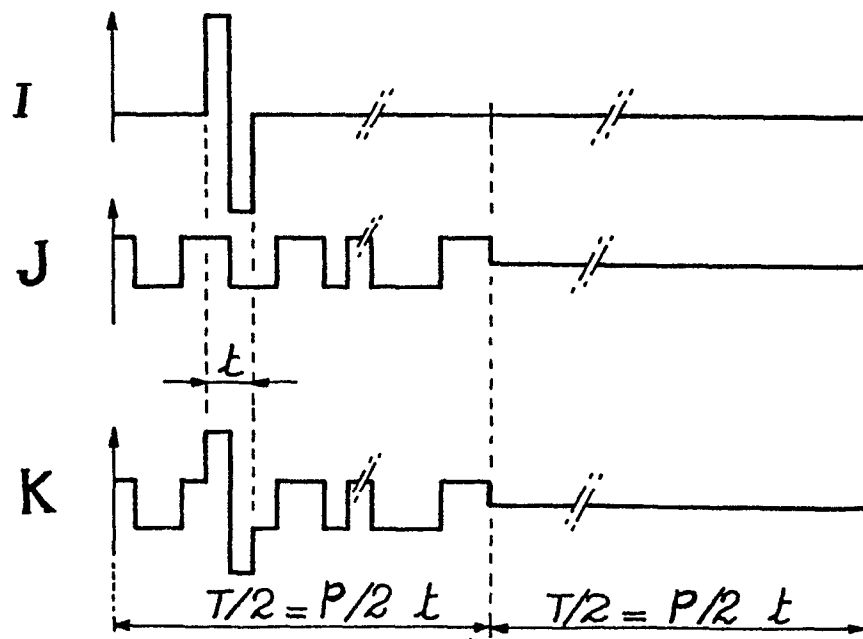


FIG. 3

2 / 2

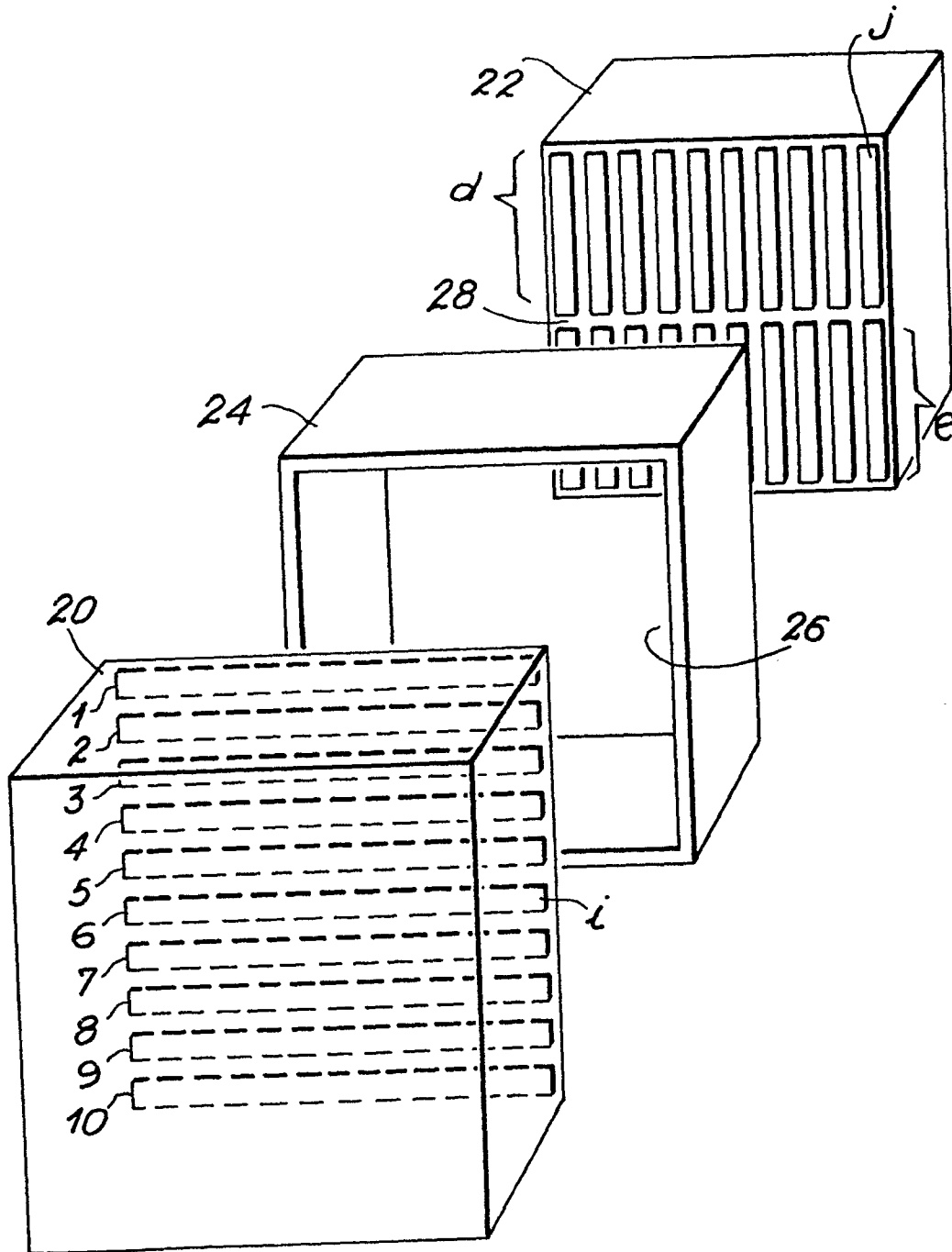


FIG. 2