

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第3742666号

(P3742666)

(45) 発行日 平成18年2月8日 (2006.2.8)

(24) 登録日 平成17年11月18日 (2005.11.18)

(51) Int. Cl.

F 1

HO 4 N 5/32 (2006.01)

HO 4 N 5/32

HO 1 L 27/14 (2006.01)

HO 1 L 27/14

K

請求項の数 12 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-147892
(22) 出願日 平成6年6月29日 (1994.6.29)
(65) 公開番号 特開平7-59009
(43) 公開日 平成7年3月3日 (1995.3.3)
審査請求日 平成13年6月5日 (2001.6.5)
(31) 優先権主張番号 P4321789.3
(32) 優先日 平成5年6月30日 (1993.6.30)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 390039413
シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
Siemens Aktiengesellschaft
ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハーブラッツ 2
(74) 代理人 100061815
弁理士 矢野 敏雄
(74) 代理人 100094798
弁理士 山崎 利臣
(74) 代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体画像変換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

相互に逆方向に接続された2つのダイオード(16, 17)を有する、マトリクス配置された光電セル(10)と、上記ダイオード(16, 17)の制御のためのドライバ回路(11, 12)を有し、上記両ダイオードのうち少なくとも一方はホットダイオード(16)であり、

上記ダイオード(16, 17)はドライバ回路(11, 12)のそれぞれの行一及び列線路(13, 14)間に接続されている固体画像変換器において、上記ドライバ回路(11, 12)は上記ホットダイオード(16)がクロック制御により電気的にリセットされるように構成されており、当該リセットのため当該ホットダイオード(16)は短時間導通状態におかれるように構成されていることを特徴とする固体画像変換器。

【請求項2】

上記ホットダイオード(16)が個別にリセットされるように上記ドライバ回路(11, 12)は構成されている請求項1記載の変換器。

【請求項3】

上記ホットダイオード(16)は行ごとくにリセットされるように上記ドライバ回路(11, 12)は構成されている請求項1記載の変換器。

【請求項4】

個々のホットダイオード(16)は短時間阻止(逆)方向に充電(電荷蓄積)されるように上記ドライバ回路(11, 12)は構成されている請求項1から3までのうちのいずれか

1 項記載の変換器。

【請求項5】

X線ビームに対して敏感な材料から成るシンチレーション層が当該固体画像変換器上に被着されている請求項1から4までのうちいずれか1項記載の変換器。

【請求項6】

当該固体画像変換器の光電セル(10)の各々が少なくとも1つの切り換えダイオード(17)を有しており、上記切り換えダイオード(17)に逆極性の多重ダイオード(24)が並列接続されている請求項1から5までのうちいずれか1項記載の変換器。

【請求項7】

当該固体画像変換器の光電セル(10)の各々が少なくとも1つの切り換えダイオード(17)を有しており、上記切り換えダイオード(17)に電界効果トランジスタ(FET)(25)が並列接続されている請求項1から5までのうちいずれか1項記載の変換器。

【請求項8】

当該固体画像変換器の光電セル(10)の各々が少なくとも1つの切り換えダイオード(17)を有しており、1つのツェナーダイオード(26)が上記切り換えダイオード(17)と直列に接続されている請求項1から5までのうちいずれか1項記載の変換器。

【請求項9】

上記ダイオード(16, 17)は1つのリセット線路(29)に接続されている請求項1から5までのうちいずれか1項記載の変換器。

【請求項10】

上記ダイオード(16, 17)はそれぞれダイオード(28)と抵抗(27)との直列接続体を介して1つのリセット線路(29)に接続されている請求項1から5までのうちいずれか1項記載の変換器。

【請求項11】

上記固体画像変換器は連続的に露光されるように構成されている請求項1から10までのうちいずれか1項記載の変換器。

【請求項12】

上記固体画像変換器はX線画像変換器にて使用される請求項1から11までのうちいずれか1項記載の変換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は相互に逆方向に接続された2つのダイオードを有する、マトリクス配置された光電セルと、上記ダイオードの制御のためのドライバ回路を有し、上記両ダイオードのうち少なくとも一方はホットダイオードであり、上記ダイオードはドライバ回路のそれぞれの行一及び列線路間に接続されている固体画像変換器に関する。その種固体画像変換器は例えばX線技術上X線画像の検出収集のために使用される。

【0002】

【従来の技術】

その種固体画像変換器は例えばUS-A-4,948,966に記載されており、ここにおいては2つのダイオードが逆極性を以て制御回路の行一及び列線路間に接続されている。ホットダイオードはその固有容量をもって記憶モードで作動され、その結果シーケンシャルに露光後読出され得る。リアルタイム透過動作のためには当該読出が十分迅速に行われ得、順次連続する画像の画像情報が混合しないことが確保されなければならない。

【0003】

当該理由から2つの読出過程間にリセット(機能)部が用意され、当該のリセットはマトリクスの露光により行われる。それによりホットダイオードは完全に放電され(蓄積電荷放出され)、加速のため低抵抗性(オーム性)状態におかれる。露光は行ごとには行われ得ないので、アレイ全体の同時の共通のリセットが行われる。行ごとのシーケンシャルの読

出のため当該の共通のリセット（機能）部と行ごとの読出との間で異なった長さの時間間隔が生じる。

【0004】

X線診断装置の場合、X線画像変換器はシンチレータ層の被着されたホトダイオードマトリクスから構成され得る。上記シンチレータ層によってはX線ビームが光に変換される。種々の長さの測定時間の回避のため、アレイのすべてのダイオードの同じ長さの露光を可能にする切換可能なX線管による作動を行わせ得る。所属の発生器付の切換可能なX線管及びリセット用の光源は著しいコストを要する。

【0005】

DE-C3546487（ドイツ連邦共和国特許明細書第3546487号）において記載されている固体画像変換器ではマトリクス状配置の画素はFETから成り該FETは行一および列走査回路により制御される。露光期間中ソース及びドレイン領域は阻止方向に電圧を付与印可される。読出期間中ソース領域もドレイン領域もアース電位と接続される。

【0006】

DE-A-3951547からはCCD画像変換器から成る撮像素子のドライブ（駆動）用の装置が公知である。マトリクス状ホトダイオードは露光時間の経過後その信号電荷を転送CCDに送出し、その結果引き続いて当該電荷は読出され得る。

【0007】

【発明の目的】

本発明の基礎を成す課題とするところは切換可能な露光を行わずに光電セルの簡単なリセットを可能にする冒頭に述べた形式の固体画像変換器を提供することにある。

【0008】

【発明の構成】

上記課題は本発明によれば次のようにして解決される、即ち上記ドライバ回路は上記ホトダイオードがクロック制御により電氣的にリセットされるように構成されており、当該リセットのため当該ホトダイオードは短時間導通状態にされるように構成されているのである。それによりホトダイオードは簡単な手法でその露光に無関係にリセットされ得ることが達成される。

【0009】

ホトダイオードが個別に又は行ごとにリセットされるようにドライバ回路は構成されると有利であることが判っている。このことは本発明によれば次のようにして達成し得る、即ち、個々のホトダイオードは短時間阻止方向に充電（電荷蓄積）されるように上記ドライバ回路は構成されているのである。

【0010】

X線ビームの電気信号への直接的変換を次のようにして行わせ得る、即ちX線ビームに対して敏感な材料から成るシンチレーション層が当該固体画像変換器上に被着されているのである。

【0011】

固体画像変換器（当該固体画像変換器の光電セルの各々が少なくとも1つの切り換えダイオードを有している）のホトダイオードの簡単な制御を次のようにして行わせ得る、即ち上記切り換えダイオードに逆極性の多重ダイオードが並列接続されており、又は上記切り換えダイオードに電界効果トランジスタ（FET）が並列接続されており、又は1つのツェナーダイオードが上記切り換えダイオードと直列に接続されており、又は、ダイオードは例えばそれぞれダイオードと抵抗との直列接続体を介して1つのリセット線路に接続されているのである。

【0012】

更に次のような装置構成も可能である、即ち、上記固体画像変換器は連続的に露光されるように構成されており、そして、上記固体画像変換器はX線診断装置にて使用されるのである。

【0013】

【実施例】

次に図示の実施例を用いて本発明を詳細に説明する。

【0014】

図1に示すX線管1を有する公知のX線診断装置は高電圧発生器2により作動される。X線管1はX線束3を送出し、このX線束は患者4を透過し、患者の透過性に相応してX線画像変換器5に当たる。X線画像変換器5はX線画像の再生のためモニター7に接続されている。制御発生器8には同期化及び制御のためテレビ画像信号回路縦続接続体5～7の電気的コンポーネントが接続されている。

【0015】

その種X線診断装置ではX線画像変換器5はホトダイオードマトリクスを有し得、この上にはX線を光に変換するシンチレータ層の被着されているホトダイオードマトリクスは水素含有の非晶質シリコン(aSi:H)から成り得る。

【0016】

図2には固体画像変換器5としてのX線画像変換器5が示してあり、上記変換器は個々の光電セル10から成るマトリクスアレイ9を有し、上記セルはn行及びm列に配置されている。上記セル10は行線路13を介して第1ドライバ回路11と接続され、そして、列線路14を介して、読出のため第2ドライバ回路12又は受信器回路と接続されている。第2ドライバ回路12にはロジック回路15が接続されている。

【0017】

個々の光電セル10はそれぞれホトダイオード16と切換ダイオード17とから成り、該切換ダイオード17のカソードは相互に接続され、そのアノードは行線路13ないし列線路14に接続されている。

【0018】

ドライバ回路12は各列に対して1つのプリアンプ18を有し、該プリアンプはそれぞれの列線路14と接続されている。プリアンプ18の入力側は抵抗19及び第1スイッチ20を介し、そしてスイッチ21を介してそれに並列的にアースに接続されている。両スイッチ20、21は制御線路22、23を介してロジック回路15により制御される。

【0019】

本発明によればX線装置は連続的に作動され、リセット光は省かれる。そのためにマトリクス状アレイの切換ダイオード17は、逆方向でのそのブレークダウンツェナー電圧に関して所望の特性を有しなければならない。本発明の基礎を成す技術思想によれば、リセット機能を次のようにしても達成し得る、即ち、ホトダイオードは短時間導通状態にもたらされ、該導通状態から再び阻止方向に充電(電荷蓄積)されるようにするのである。当該の再充電(再電荷蓄積)上の残留差(異)分は露光の先行履歴(前歴)に依存しないで、制御手法(様式)及び当該技術に依存する。上記差異は安定しており、通常用意される補正により、各パイクセルごとに補償され得る。

【0020】

本発明のリセット方式(手法)によってはマトリクス状アレイ9の制御の際可変のバルス列が生ぜしめられる(これについては図3に関連して図2を用いて説明する)。

【0021】

ホトダイオード16は次のようにしてパイクセルごと及び行ごとに導通状態にされ得る、即ち切換ダイオード17が逆方向(反転)導通状態にされるようにするのである。このために切り換えダイオード17のツェナー電圧 U_z に到達し、なだれ(アバランシュ)効果により電流が設定されねばならない。

【0022】

従って負の制御パルス V_{p3} が導入開始され、該制御パルスはスイッチ20の閉成パルス S_2 と同時に生ぜしめられる。制御パルス V_{p3} の電圧の大きさはツェナー電圧 U_z より大である。ホトダイオード16の閾電圧を考慮しなければ、この電位差は抵抗19を介して降下し、それにより電流の強さを規定し得る。電圧 U_R はツェナー電圧 U_z の分散(ば

らつき)に比して大に選定されるべきである。ツェナー電圧 U_z がわずかな分散を有する場合、上記電圧 U_R はそれに相応して低く保たれ、その結果クロストークによるノイズ(障害)は低く抑えられる。

【0023】

負電圧 U_s (V_{p3}) (これは抵抗における電圧 U_r に等しい)は列線路14を介して制御(ドライブ)されてない行のダイオード16, 17にも達する。当該行の切換ダイオード17を確実に阻止方向の状態に保持するために、上記行の遮断された状態に対して、これまでのように0Vでなく、負電圧 U_o が規定される。当該の遮断された状態に対する当該電圧のトレランス領域 U_t は大きさの点で U_R の最大値と U_z の最小値との間に位置する。それにより U_z のトレランスへの実際上の要求(値)を導出し得る。

【0024】

制御パルス V_{p3} には制御パルス V_{p1} が続いており、この V_{p1} によってはこれまでのようにスイッチ21の閉成状態のもとで、一様な電圧レベルへの荷電状態復帰(戻り)が図られる。上記制御パルス V_{p1} の終わりと共に光測定に対する積分フェーズが始まり、これは公知のようにスイッチ20, 21の開放状態のもとで読出パルス V_{p2} により終了される。1つの行の制御パルス $V_{p1} \sim V_{p3}$ の集合体(パケット)相互間の距離間隔により今や測定時間(従来のような露光の持続時間でなく)が規定される。

【0025】

例えば1000X1000の画素からなる1つのマトリクスを40ms(25Hz)で、すべての行のシーケンシャル制御及びすべての列の並列走査の際読出そうとする場合、読出及びリセットのため、換言すれば制御パルス $V_{p1} \sim V_{p3}$ の上記のパケットに対して $T = 40 \mu s$ の時間が可用である。すべての行の制御パルス $V_{p1} \sim V_{p3}$ のパケットは図2に示すように時間の最適利用のため相互に密に並置され、詰め合わせ(パック)されて配列される。ずらされた異なる読み出し時点にも拘わらず制御パルス $V_{p1} \sim V_{p3}$ のパケット間に位置する測定時間はすべての行において同じ長さであり、その結果継続(連続)露光—ないし継続(連続)照射動作を行わせ得る。

【0026】

これまでの手法では照射のため40msの1つの個別画像に対する時間のうち単にわずかな割合%(百分率)しか可用でない。X線管はパルスの動作し得なければならず、電源装置は同等の線量に対して短時間比較的高い電流を供給し得なければならない。

【0027】

制御パルス $V_{p1} \sim V_{p3}$ のパケットを変わらない画像繰返しレートのもとで比較的に短くし得る場合(例えば $T = 20 \mu s$)又は繰返しレートを比較的長くし得る場合、(従って、パルスパケット間に“空隙”が設けられる場合)、より一層迅速に順次連続して多重に読出され得、積分時間は制御パルス $V_{p1} \sim V_{p3}$ のパケットの時間間隔の減少により短縮され得る。このことは図4及び図5の比較から明らかであり、図4では短いパルスパケット又は小さな画像繰返しレートを示しており、図5は各画像ごとの2倍の読出の度合いを示し、上記から明らかのように、ほぼ半分にされた測定時間 T_z のもとで2つの(2度の)読出が半分にされた感度のもとで行われる。連続的なX線ビームを最適利用するため、測定時間 T_z 内の2つの(2度の)読出は相互に平均がとられ、その結果ダイナミック特性は維持される。それにより、今日のX線画像増幅器—テレビ画像信号—縦続回路の所謂電子的開口絞り動作機能が得られる。

【0028】

X線ビームを完全には利用し度くない場合には各2つの行ごとにリセットのためのリセットパルス V_{p1} , V_{p2} を供給できこのことは2つの隣接行に対する低減された感度を示す図6を用いて説明する。第2のリセットによっては積分時間が短縮され、以て、感度が低減される。そのように制御される行相互間が離れていればいるほど、比較的短い積分—ないし測定時間 T_z の効果益々強くなる。

【0029】

感度調整の2つの手法によってはダイナミック特性の狭細化が可能になる。このことによ

りコスト節減が可能になる。個々の行に対して、異なる感度制御を実施し得る。

【0030】

アレイのダイオードは比較的大きなパス（拡がり）一直列抵抗を有するので、ツェナー電流 U_z は制限され、その結果場合により、抵抗19、従ってまたスイッチ20を省き得、その結果遮断電圧 U_o はOVに低減（リセット）され得る。

【0031】

図7～図10を用いて付加素子を有する本発明の選択的手段を示す。図7に示すように多重ダイオード24例えば各パイセクルに対して3つの個別ダイオード、又は図8に示すように適当な特性曲線の電界効果トランジスタ（FET）25を切り換えダイオード17に並列接続すると、マトリクス状アレイ9に対する複数接続部（接続端子）なしで済ませられ、それにより、ツェナー電圧 U_z に対する代替特性量として、より一層良好に規定可能な電圧が得られる。

【0032】

本発明によればツェナーダイオード26（図9参照）は切換ダイオード17と直列に配置され得、その結果ツェナー電圧 U_z の一層より少ない分散が達成され得る。ここにおいて、切換電圧17の阻止（逆方向）電圧はツェナー電圧 U_z に比して小さいものであることが想定されている。切換電圧17によっては小さな遮断容量が図られる。

【0033】

本発明によれば、図10に示す、それぞれ抵抗27とダイオード28を介してホットダイオード16及び切り換えダイオード17の端子に接続されている付加的線路によって、1つの共通の電氣的リセットを達成でき（行わせ得）、その結果光電セル10の露光に必要な照明装置を節減できる。この場合においてパルス化X線源が必要とされる。

【0034】

ツェナー電流が $100/n\%$ より大に変動しない場合、そして δU_z が、ツェナー電圧の変動の最大値であるとする、トレランスを求めるのに下記をセッティング（定立）できる、

$$U_z - \delta U_z - n \delta U_z > 0$$

$U_z - \delta U_z - n \delta U_z = 0$ の限界の場合に対しては、それにより下記が導出される

$$\delta U_z / U_z = 1 / (1+n)$$

$n=2$ に対して下記の関係が得られる、

$$\delta U_z / U_z = 1 / 3$$

これは、 $n=2$ の場合には、トレランスが $\pm 33\%$ の最大許容変動に相応することを意味する。

【0035】

【発明の効果】

本発明によれば、ホットダイオードは簡単な手法でその露光に無関係にリセットされ得ることが達成されるという効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術のX線画像変換器の概念図である。

【図2】本発明の固体画像変換器の一部の回路接続図である。

【図3】本発明のリセット方法の説明用波形図である。

【図4】短じかいパルスパケット又は小さな画像繰り返しレートを示す波形図である。

【図5】各画像ごとの2倍の読出の状態を示す波形図である。

【図6】2つの隣接行に対する低減された感度の様子を示す制御パルスの波形図である。

【図7】付加阻止を有する本発明の多重ダイオードの選択的实施例の回路接続図である。

【図8】付加阻止としてFETを有する選択的实施例の回路接続図である。

【図9】付加阻止としてツェナーダイオードを有する選択的实施例の回路接続図である。

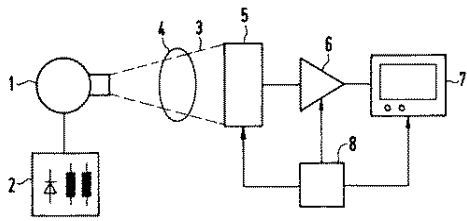
【図10】付加的線路を有する選択的实施例の回路接続図である。

【符号の説明】

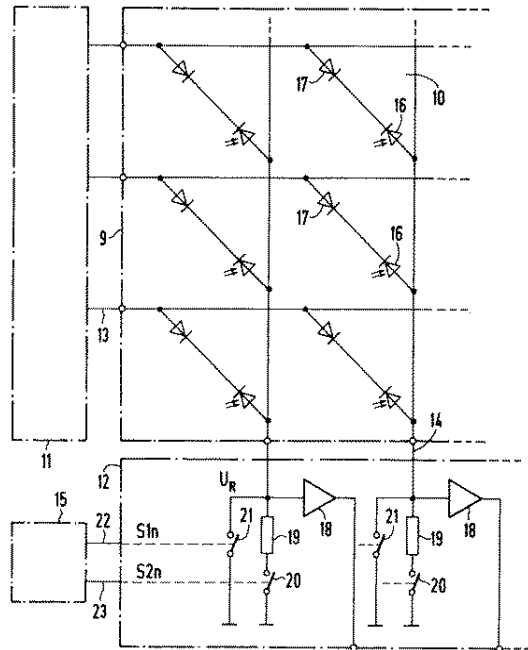
1 X線管

- 2 高電圧発生器
- 3 X線ビーム束
- 4 患者
- 5 X線画像変換器
- 6 画像増幅器
- 7 モータ
- 8 制御発生器
- 9 マトリクスアレイ
- 10 光電セル
- 11 ドライバ回路
- 12 ドライバ回路
- 13 行線路
- 14 列線路
- 15 ロジック回路
- 16 ホトダイオード
- 17 切換ダイオード
- 18 プリアンプ
- 19 抵抗
- 20 第1スイッチ
- 21 第2スイッチ
- 22 制御回路
- 23 制御回路
- 24 多重ダイオード
- 25 電界効果トランジスタ
- 26 ツェナーダイオード
- 27 抵抗
- 28 ダイオード
- S1, S2 閉成パルス
- Tz 測定時間
- U_o 負電圧
- U_R 抵抗における電圧
- U_s 負電圧
- U_t トレランス電圧
- U_z 切換ダイオードのツェナー電圧
- V_{p1}~V_{p3} 制御パルス

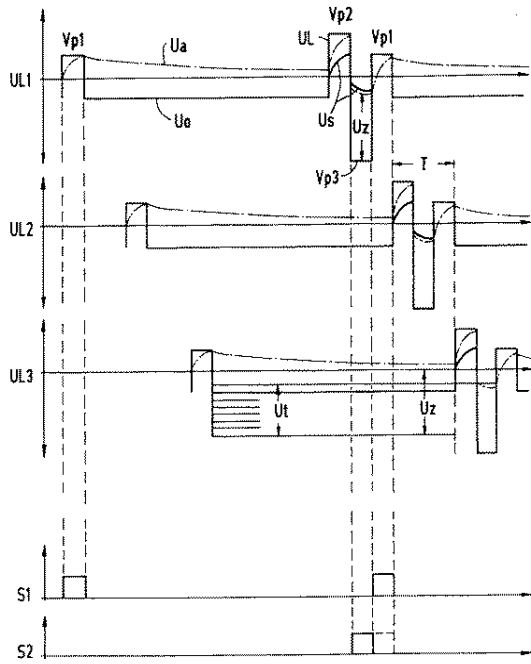
【図1】



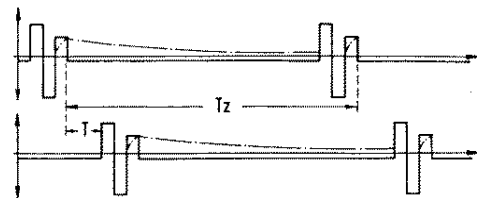
【図2】



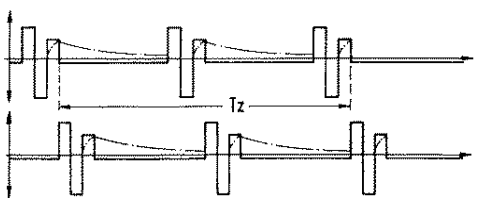
【図3】



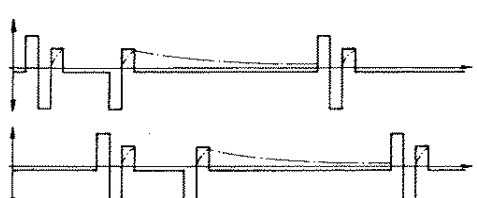
【図4】



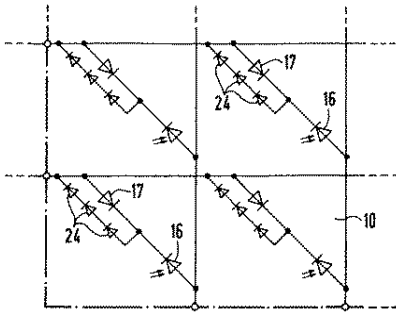
【図5】



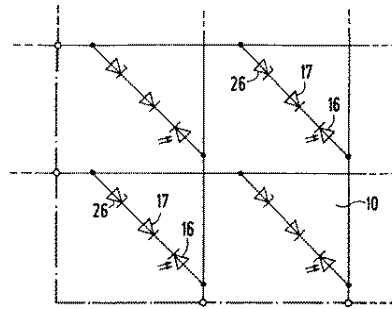
【図6】



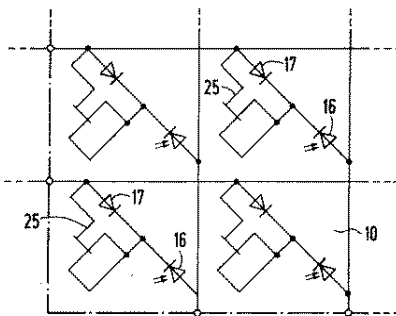
【図7】



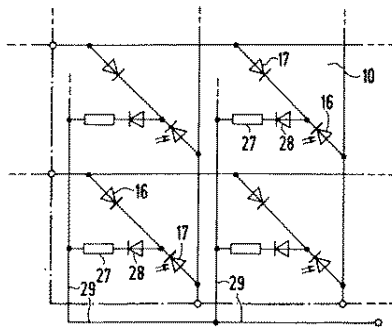
【図9】



【図8】



【図10】



- (72)発明者 ディートリッヒ ハスラー
ドイツ連邦共和国 ウッテンロイト フルーアヴェーク 3
- (72)発明者 マルティン ホーアイゼル
ドイツ連邦共和国 エアランゲン マルティンスビューラー シュトラーセ 5パー

審査官 松田 岳士

- (56)参考文献 特開昭58-62978 (JP, A)
特開平1-252077 (JP, A)
特開平2-3970 (JP, A)
特開平2-165674 (JP, A)
特開平2-253185 (JP, A)
特開平4-136721 (JP, A)
特開平5-129577 (JP, A)
特開平5-136947 (JP, A)
特開平5-227363 (JP, A)
特開平5-252341 (JP, A)
特開平7-147651 (JP, A)
米国特許第4948966 (US, A)

(58)調査した分野(Int. Cl., DB名)

H04N 5/32
H04N 5/335
H01L 27/14
H01L 27/146