

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

0 193 843
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 86102411.5

(51) Int. Cl.⁴: H05B 6/02 , H05B 6/06

(22) Date de dépôt: 25.02.86

(30) Priorité: 28.02.85 FR 8502934

(43) Date de publication de la demande:
10.09.86 Bulletin 86/37(64) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **ALSTHOM**
38, avenue Kléber
F-75784 Paris Cédex 16(FR)
Demandeur: S.A. "COMPAGNIE GENERALE DE
CHAUFFE"
37, avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
F-59350 Saint André(FR)

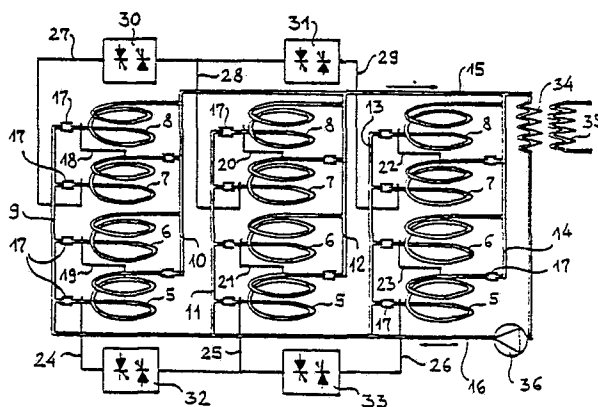
(72) Inventeur: **Roth, Paul**
3 rue du Plateau de Dollemand
F-76310 Sainte Adresse(FR)
Inventeur: **Labat, Roland**
1 rue Léon Laborde
F-76290 Montivilliers(FR)
Inventeur: **Cagnieux, Sylvain**
1 rue des H tres
F-76610 Le Havre(FR)
Inventeur: **Girault, Yves**
4 rue de Panasieu
F-78400 Chatou(FR)

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

(54) Générateur thermo-inductif pour la production de fluide chaud.

(57) Le générateur est du type transformateur à enroulement secondaire tubulaire en court-circuit parcouru par le fluide à chauffer, caractérisé en ce que ledit enroulement secondaire tubulaire comprend une pluralité de n circuits élémentaires tubulaires (5, 6, 7, 8) hydrauliquement reliés (10 à 16), lesdits circuits élémentaires comprenant des moyens de couplage électrique (18 à 29), et en ce que les différents circuits élémentaires sont mis électriquement en service par des thyristors (30 à 33) pilotés électroniquement de façon séquentielle.

FIG. 4



EP 0 193 843 A1

Générateur thermo-inductif pour la production de fluide chaud

La présente invention concerne un générateur thermo-inductif pour la production de fluide chaud.

On connaît par le document britannique n° 2 105 159A un générateur thermo-inductif du type transformateur comportant un circuit magnétique, un enroulement primaire, alimenté en courant électrique et un enroulement secondaire tubulaire parcouru par un fluide à chauffer, ledit enroulement secondaire tubulaire étant mis électriquement en court-circuit.

Dans ce document, il est fait mention d'une commande par thyristors, mais la solution présentée implique :

-que la régulation soit faite au primaire du transformateur du fait du court-circuitage complet de la spire de l'enroulement secondaire de chauffe,

-que la tension au primaire soit faible et compatible avec ce que peuvent supporter les thyristors, d'où une limitation de la puissance des appareils,

-de faire la régulation par variation de l'angle de phase si l'on veut une régulation continue de zéro à la puissance maximale sans avoir de pointes d'intensité à l'enclenchement. Cette solution donne un mauvais cosinus ϕ dans la zone des faibles puissances appelées d'où un mauvais rendement. En effet, le cosinus ϕ est d'autant meilleur que la puissance est forte.

Dans le cas d'un primaire haute tension, on peut aussi faire la régulation à l'aide d'un régleur en charge au primaire, mais c'est une solution onéreuse.

On peut enfin travailler par "trains d'ondes" avec un contacteur ou un disjoncteur de manoeuvre agissant par "tout ou rien" mais on a dans ce cas un appel de puissance très élevé à chaque enclenchement, ce qui donne des surintensités sur le réseau d'alimentation.

Enfin, l'utilisation connue d'unités monophasées couplées en triphasé conduit, là encore, à un coût plus élevé que celui d'un circuit magnétique triphasé.

Le but de la solution proposée est donc d'obtenir un appareil dont le coût soit inférieur à celui des ensembles de chauffage connus, telles par exemple les chaudières électriques à électrodes qui nécessitent en plus un transformateur d'isolement.

Et de plus, de permettre l'obtention d'une régulation par paliers suffisamment fins depuis le zéro de puissance jusqu'à la puissance maximale avec des appels de courants supportables pour le réseau d'alimentation.

L'invention a ainsi pour objet un générateur thermo-inductif pour la production de fluide chaud, du type transformateur en court-circuit comprenant un circuit magnétique, un enroulement primaire alimenté en courant électrique et un enroulement secondaire tubulaire mis électriquement en court-circuit et parcouru par un fluide à chauffer, caractérisé en ce que ledit enroulement secondaire tubulaire comprend un pluralité de n circuits élémentaires tubulaires hydrauliquement reliés, lesdits circuits élémentaires tubulaires comprenant des moyens de couplages électriques, et en ce que les différents circuits élémentaires sont mis électriquement en service par des thyristors commandés par des moyens électroniques.

Selon une réalisation préférée les n circuits élémentaires sont répartis sur trois colonnes d'un circuit magnétique triphasé.

Les circuits élémentaires tubulaires peuvent être reliés hydrauliquement et électriquement en série, en parallèle ou en série parallèle.

On va maintenant décrire un exemple de réalisation particulier de l'invention en se référant au dessin ci-joint dans lequel :

La figure 1 montre une vue générale d'un générateur thermo-inductif selon l'invention.

La figure 2 montre le même générateur que celui de la figure 1 mais vu du côté de l'alimentation des sorties haute tension.

La figure 3 donne une réalisation de montage de l'enroulement secondaire montrant les couplages hydrauliques et électriques.

La figure 4 est un schéma électrique et hydraulique correspondant à la figure 3.

La figure 5 représente le schéma électrique équivalent à la figure 4.

La figure 6 représente le schéma électronique de régulation et de commande des thyristors pour un montage comprenant quatre gradins de régulation.

Les figures 7 et 8 sont des diagrammes de fonctionnement.

L'invention peut être décrite de la façon suivante, à l'aide des figures 1 à 8.

Sur un circuit magnétique triphasé 1 (fig.2) sont montés concentriquement sur chacun des trois noyaux un enroulement primaire 2 constitué de fils électriques et raccordé au réseau haute tension par des bornes embrochables 3 et un enroulement secondaire 4 (fig.1) formé de tubes montés hydrauliquement en série, en parallèle ou en combinaison des deux.

La figure 1 illustre le montage, par noyau, de quatre tubes 5, 6, 7 et 8 en parallèle.

Les tubes débouchent dans des collecteurs intermédiaires 9 à 14 puis dans des collecteurs généraux 15 et 16 (fig. 3).

Lesdits tubes sont, au moins en partie, isolés électriquement des collecteurs par des manchons 17, suivant le couplage électrique choisi.

La figure 3 montre bien le montage hydraulique en parallèle, sur chaque colonne, des quatre circuits élémentaires tubulaires 5, 6, 7 et 8 et également de l'ensemble de chaque colonne, en parallèle sur les collecteurs généraux 15 et 16. De cette façon, on assure un débit suffisant avec une vitesse fonction de l'installation sans pertes de charge trop importantes.

Le couplage électrique est réalisé par des barrettes 18 à 29, des manchons isolants 17 et des groupes de thyristors tête-bêche 30, 31, 32 et 33.

La figure 4 permet de mieux voir le circuit électrique. Sur ce schéma, on voit bien les mises en séries, par groupe de deux, au moyen des barrettes 18 à 23, des circuits élémentaires tubulaires 8 et 7 d'une part et 5 et 6 d'autre part pour chaque colonne.

Sur ce schéma, le circuit hydraulique aboutit à un échangeur de chaleur comprenant un primaire 34 et un secondaire 35. Une pompe 36 assure la circulation.

La figure 5 représente le schéma électrique équivalent de la figure 4, les mêmes références représentant les mêmes éléments.

La groupe de thyristors 30 comprend les thyristors 30A et 30B, le groupe 31 les thyristors 31A et 31B, le groupe 32 les thyristors 32A et 32B et le groupe 33, les thyristors 33A et 33B.

La figure 6 donne le schéma électronique de régulation et de commande des thyristors correspondant à la figure 5, et donc pour le générateur thermo-inductif représenté sur les figures précédentes.

Sur cette figure, on a figuré par huit carrés, les huit thyristors 30A à 33B. Ces thyristors sont commandés par des modulateurs 40, 41, 42 et 43.

Les ordres sont donnés par un séquenceur 44 qui possède quatre sorties, une par modulateur selon un principe connu.

Les informations liées à l'utilisation sont collectées par un régulateur 45 qui compare la température affichée avec celle mesurée par l'intermédiaire d'une sonde.

La figure 7 donne le diagramme obtenu pour 80% de la puissance et la figure 8 pour 20%.

Les zones repérées 61 et 71 donnent la durée d'un cycle dans les deux cas de figure.

Le fonctionnement de l'ensemble peut être décrite de la façon suivante :

A partir du réseau d'alimentation non représenté, un courant électrique est injecté dans l'enroulement primaire, courant qui génère un champ qui, par l'intermédiaire du circuit magnétique, va générer à son tour un courant dans les tubes de l'enroulement secondaire.

Les spires de cet enroulement qui sont court-circuitées vont s'échauffer et par suite chauffer le fluide qui parcourt les tubes et les collecteurs.

Ce fonctionnement est équivalent à celui d'un transformateur dont le secondaire est chargé par des résistances.

L'allumage de tout ou partie des thyristors permet à volonté de mettre en service une ou plusieurs portions d'enroulement secondaire et permet ainsi une régulation, les ordres étant donnés par l'ensemble électronique décrit en relation avec la figure 6.

Revendications

1/ Générateur thermo-inductif pour la production de fluide

chaud du type transformateur en court-circuit comprenant un circuit magnétique (1), un enroulement primaire (2) alimenté en courant électrique et un enroulement secondaire (4) tubulaire mis électriquement en court-circuit et parcouru par un fluide à chauffer, caractérisé en ce que ledit enroulement secondaire tubulaire comprend une pluralité de n circuits élémentaires tubulaires (5, 6, 7, 8) hydrauliquement reliés (10 à 16), lesdits circuits élémentaires tubulaires comprenant des moyens de couplage électrique - (18 à 29), et en ce que les différents circuits élémentaires sont mis électriquement en service par des thyristors (30 à 33) commandés par des moyens électroniques.

2/ Générateur thermo-inductif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les n circuits élémentaires sont répartis sur trois colonnes d'un circuit magnétique triphasé (1).

3/ Générateur thermo-inductif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les n circuits élémentaires sont hydrauliquement reliés en série.

4/ Générateur thermo-inductif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les n circuits élémentaires sont hydrauliquement reliés, en parallèle par l'intermédiaire de collecteurs (9 à 16) d'arrivée et de sortie.

5/ Générateur thermo-inductif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les n circuits élémentaires sont hydrauliquement reliés en série-parallèle par l'intermédiaire de collecteurs d'arrivée et de sortie.

6/ Générateur thermo-inductif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les manchons électriques isolants (17) sont adéquatement placés entre les collecteurs (9 à 14) et les circuits élémentaires tubulaires selon le couplage électrique choisi.

7/ Générateur thermo-inductif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de commande électroniques des thyristors comportent un régulateur (45), un séquenceur (44), et des modulateurs - (40 à 43).

FIG. 1

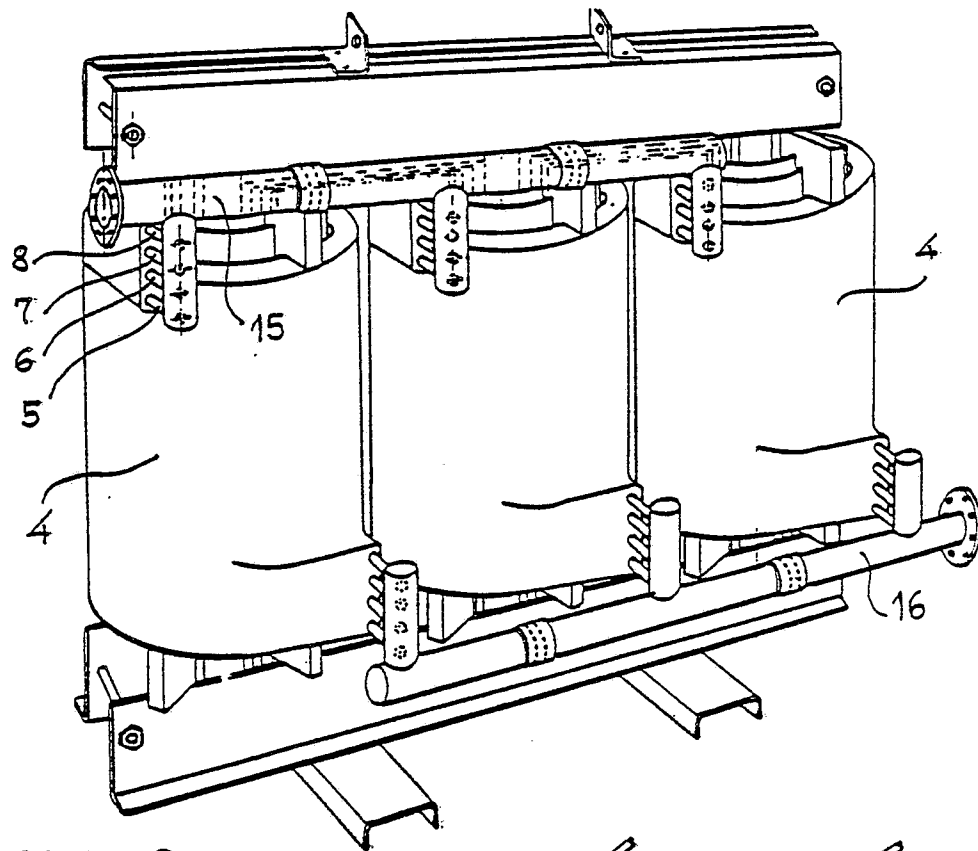


FIG. 2

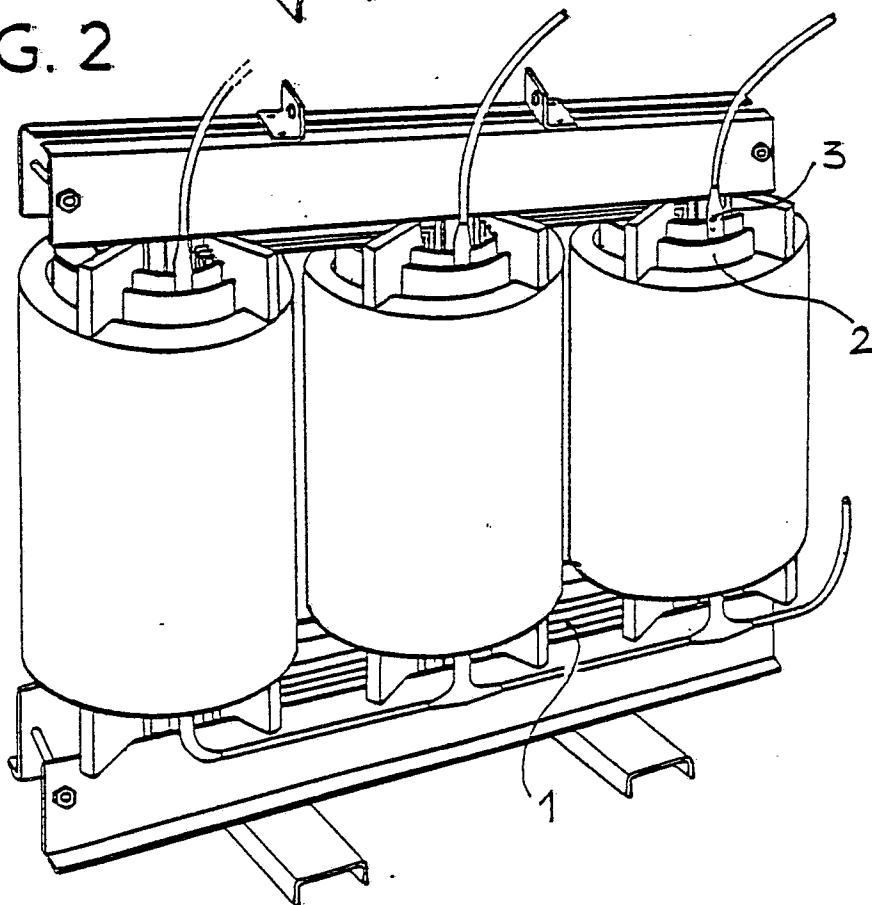


FIG. 3

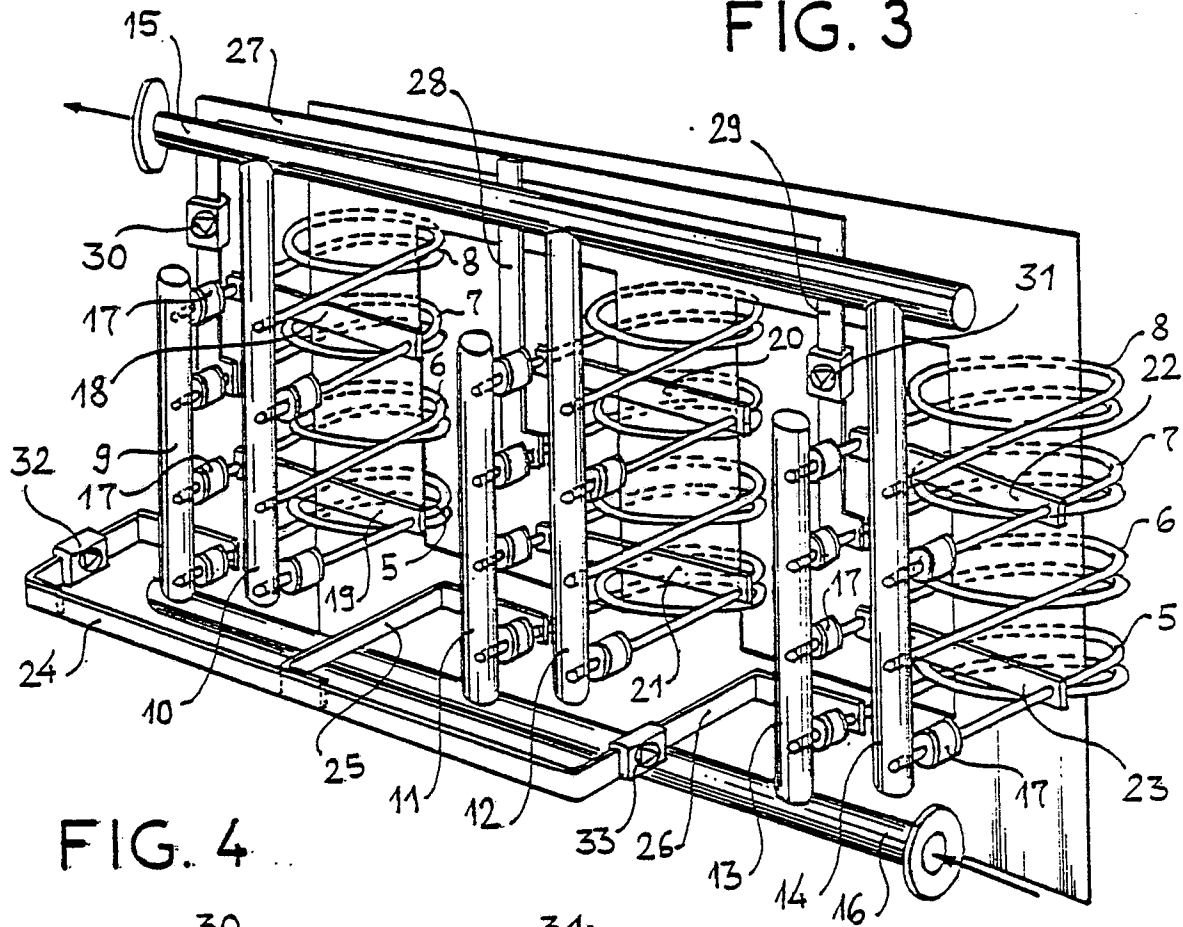


FIG. 4

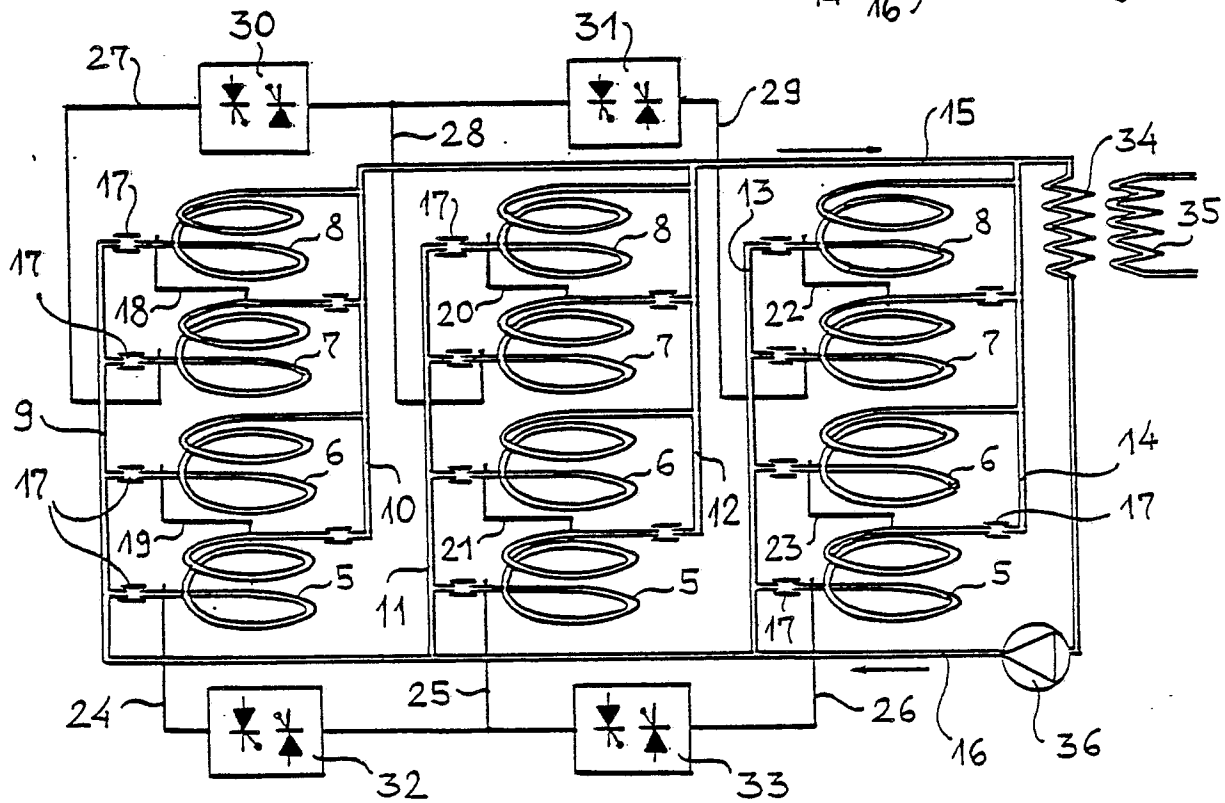


FIG. 5

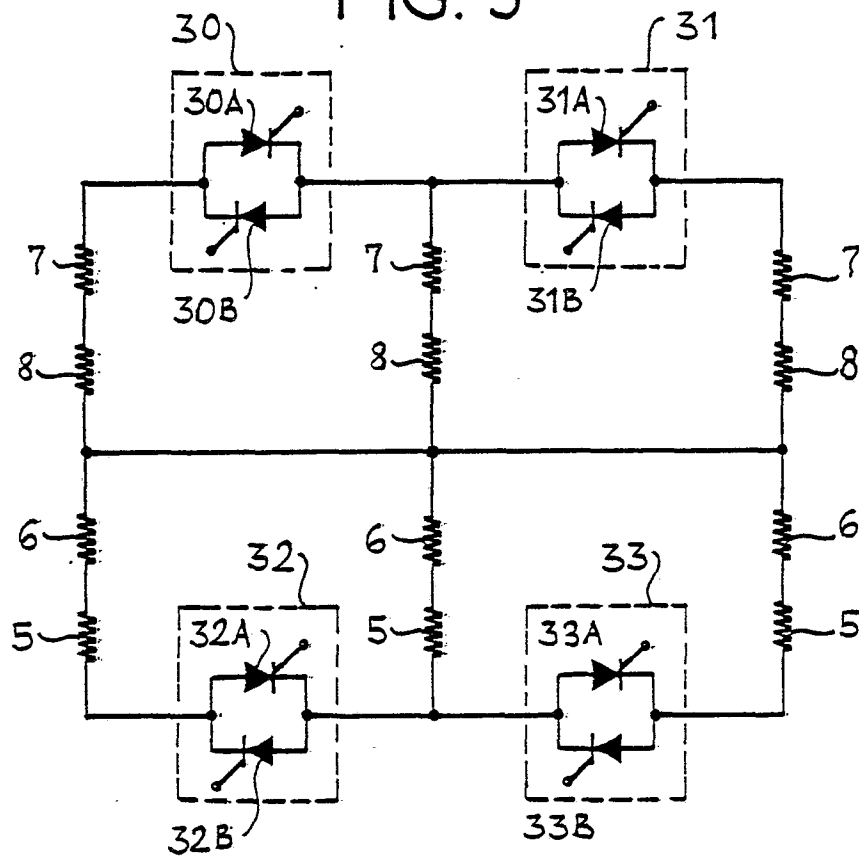


FIG. 6

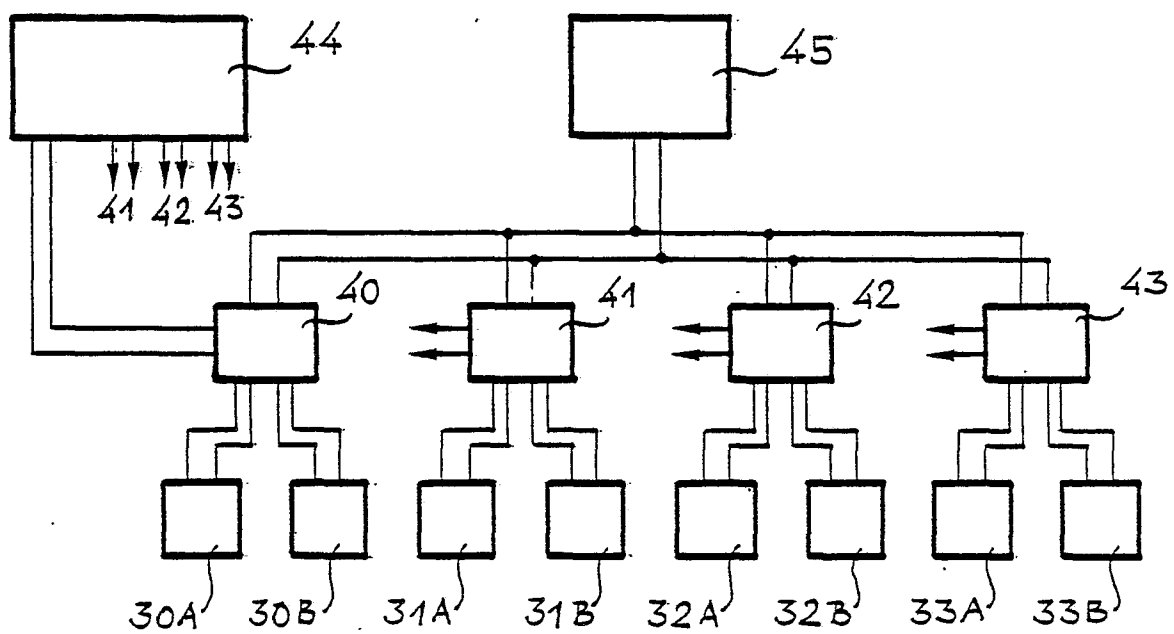


FIG. 7

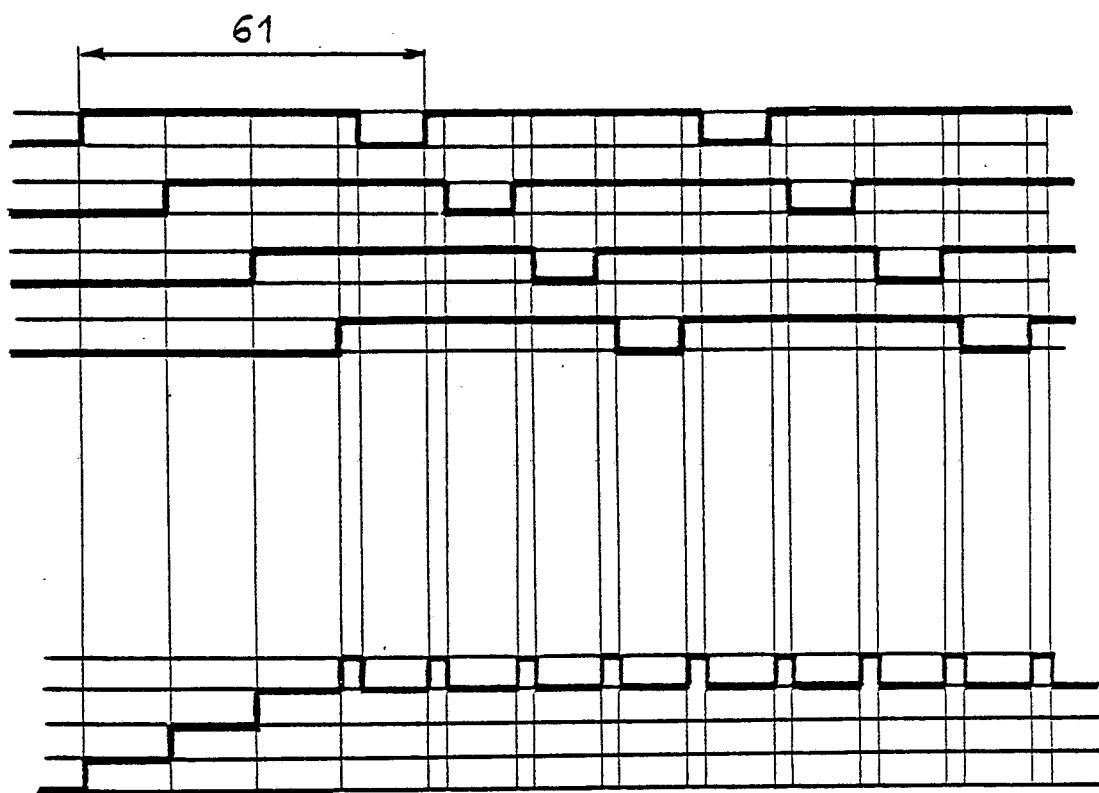
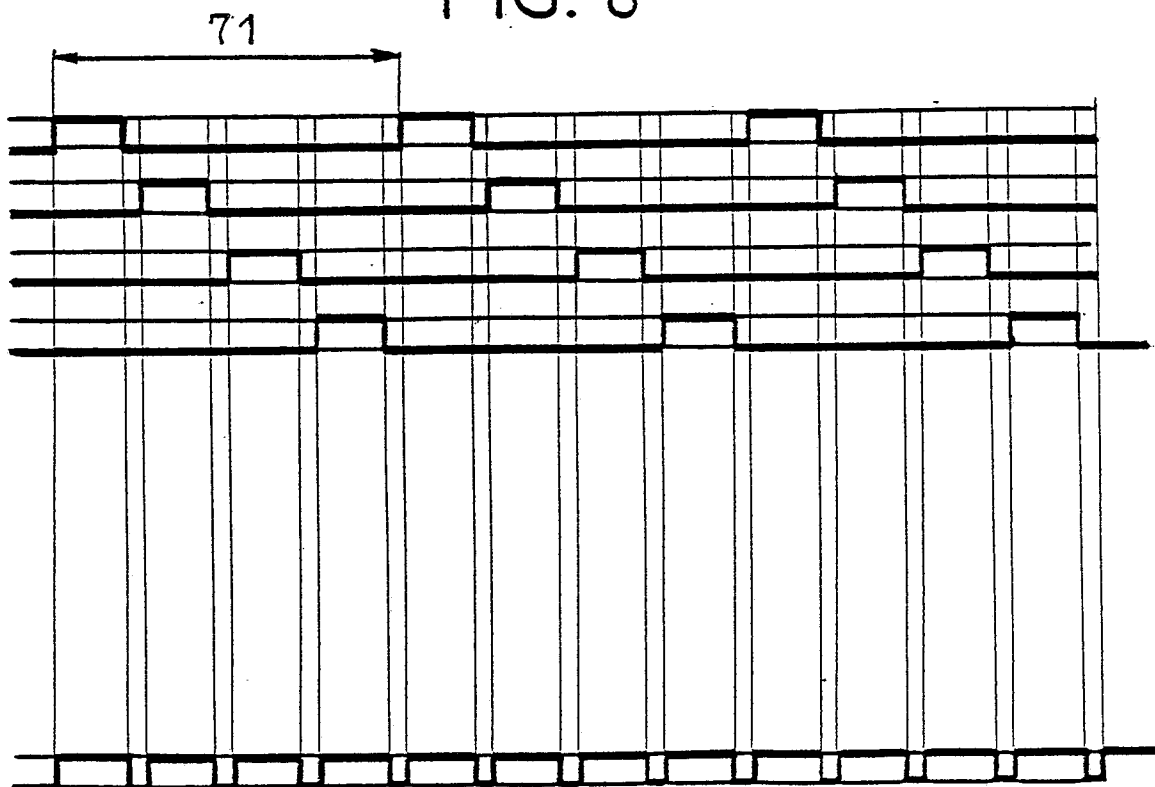


FIG. 8





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
Y	FR-A- 527 697 (NOEL et al.) * Page 1, lignes 18-35; figure 2 *	1,2	H 05 B 6/02 H 05 B 6/06
Y	DE-A-3 032 428 (MANNESCHI) * Page 7, lignes 4-24; figure 3 *	1,7	
A	FR-A- 590 103 (NEISS) * Page 2, lignes 93-99; figures 1,2 *	1-3	
A	DE-C- 819 882 (SCHOERG) * Page 1, ligne 41 - page 2, ligne 7; figure 1 *	1,2,4	
A	US-A-2 644 881 (SCHOERG)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	US-A-3 936 625 (BURNETT)		H 05 B 6/00
A	US-A-4 092 509 (MITCHELL)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-05-1986	Examineur RAUSCH R.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			