

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 489 073

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑯

N° 81 07598

⑮ Unité de commande à transistors pour servomoteur.

⑯ Classification internationale (Int. Cl. ²). **H 05 K 3/30 // F 15 B 21/08.**

⑯ Date de dépôt 15 avril 1981.

⑯ ⑯ ⑯ Priorité revendiquée : *RFA, 19 août 1980, n° P 30 31 287.9.*

⑯ Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 26-2-1982.

⑯ Déposant : Société dite : ASR SERVOTRON AG, résidant en Suisse.

⑯ Invention de : Johann Petsch.

⑯ Titulaire : *Idem* ⑯

⑯ Mandataire : Cabinet Beau de Loménié,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne une unité de commande à transistors, destinée à un servomoteur et comprenant un bloc de commande électronique, constitué par des composants - y compris plusieurs transistors d'attaque de l'étage final, des circuits intégrés et de nombreuses résistances - disposés sur une face d'une plaque du type carte Europa double, ainsi qu'un circuit imprimé sur la face arrière de la plaque et un bloc de puissance séparé spatialement du bloc de commande, formant l'étage final et essentiellement constitué par des transistors de puissance montés avec les diodes de puissance correspondantes sur un radiateur.

De telles unités, servant à la commande précise de vitesse et de position des servomoteurs du type à aimants permanents en particulier, sur des machines-outils ou d'autres machines des types les plus divers, présentent des avantages essentiels connus par rapport aux systèmes antérieurs de commande par déphasage de thyristors. Contrairement au cas de ces derniers, la commande s'effectue par modulation de la durée d'impulsions en courant continu, à l'aide de transistors de puissance. Les unités connues de commande à transistors imposent toutefois des coûts notables de production et de montage, essentiellement par suite de la nécessité de monter le bloc de puissance, avec le radiateur nécessaire pour des puissances élevées, séparément de la plaque du bloc de commande (qui est habituellement une carte de commande du format Europa double) et de le relier par câblage audit bloc de puissance.

L'invention a pour objet une unité de commande du type précité, présentant de préférence une puissance continue minimale de 2 kW ou une puissance de pointe de 6 kW, réduisant notablement les coûts de production et de montage, et se prêtant ainsi mieux à la fabrication en grande série. Selon une caractéristique essentielle de l'invention, le radiateur portant les transistors de puissance et les diodes correspondantes est monté sur la même plaque et sur la même face que les composants du bloc de commande, à côté de ces derniers; les connexions entre le bloc de puissance et le bloc de commande sont des conducteurs imprimés sur la face arrière de la plaque; et certaines des résistances du bloc de commande, de valeurs égales ou voisines, sont réalisées sous forme de réseaux de résistances logés dans des boîtiers rectangulaires

plats, dont les faces principales sont disposées perpendiculairement à la plaque.

Seul le câblage imprimé d'une seule carte Europa double est nécessaire pour la production selon l'invention des connexions du bloc de commande comme du bloc de puissance. Un dispositif spécial de support et de fixation du bloc de puissance est en outre inutile. Dans ce but, et afin de créer sur la carte Europa l'emplacement nécessaire au bloc de commande (et qui manque dans les unités de commande connues), le type et la disposition de certains composants du bloc de commande sont modifiés. L'emplacement nécessaire est obtenu en particulier par la disposition verticale des réseaux de résistances et de préférence d'autres mesures, telles que l'utilisation de réseaux de transistors, ainsi que par la réunion de plusieurs amplificateurs dans des boîtiers DIL communs. Par suite des faibles coûts de production et de montage, la production de l'unité de commande en grandes quantités est beaucoup plus économique qu'auparavant.

Un avantage supplémentaire résulte de la réduction d'encombrement au lieu de montage du bloc de commande, car son épaisseur est notablement réduite par rapport à celle de toutes les unités de commande continues comparables. Pour un volume de commande donné sur une machine, il est par suite possible de commander davantage de servomoteurs.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description détaillée ci-dessous d'un exemple de réalisation et des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est la vue en plan de la plaque et d'une partie de ses composants en vraie grandeur;

la figure 2 représente le schéma synoptique de l'unité de commande;

la figure 3 représente la copie photographique du câblage imprimé sur la face arrière de la plaque; et

la figure 4 est la vue en plan d'une plaque selon une autre forme de réalisation de l'invention.

La figure 1 représente sensiblement en vraie grandeur la plaque 1, constituée par une carte Europa double classique et portant uniquement les composants essentiels pour l'invention. La figure 2 représente le schéma synoptique du montage qui, étant connu, n'exige aucune

explication.

La disposition spatiale sur la plaque 1 des composants nécessaires du montage selon figure 2 est importante pour l'invention. L'ensemble du bloc de commande 2, qui comprend les circuits d'alimentation en tension de commande, les circuits de protection habituels et les régulateurs de vitesse de rotation et de courant d'induit avec les transistors d'attaque, est disposé sur une zone relativement courte (10 cm environ) de la plaque 1, suivant son grand axe. Il comprend les transistors d'attaque 3, les condensateurs 4 du bloc de commande, les réseaux de transistors 5 sous la forme connue de circuits intégrés, les boîtiers 7 communs à plusieurs amplificateurs opérationnels, sous forme de circuits intégrés, et les réseaux de résistances 6, également logés de façon connue dans des boîtiers rectangulaires plats. Les surfaces libres de la zone 2 de la figure présentent en réalité une forte densité d'autres composants classiques, qui sont pour la plupart des résistances discrètes de forme cylindrique habituelle. Quelques autres circuits intégrés ne sont également pas représentés par raison de simplicité.

Les réseaux de résistances 6 sont par exemple du type 784-3-R commercialisé par la Société Beckman Instruments et ont par exemple une épaisseur de 2 mm seulement pour une surface principale du boîtier d'environ 8 x 20 mm; leurs surfaces principales sont disposées perpendiculairement à la plaque 1. Ils sont par exemple reliés au circuit imprimé sur la face arrière de la plaque par 8 sorties disposées sur leurs petits côtés (figure 3). Une réduction supplémentaire d'encombrement est obtenue en regroupant plusieurs réseaux de résistances 6, soit 2, 3 ou 6 réseaux dans l'exemple représenté, en un bloc dans lequel les faces principales sont en contact. Il est naturellement possible de prévoir aussi des réseaux individuels de résistances. Seules sont réalisées sous forme de réseaux 6 les résistances du bloc de commande ayant des valeurs voisines ou égales et une puissance relativement faible.

Les réseaux de transistors 5, logés par exemple dans un boîtier DIL à 14 broches, sont par exemple du type TBA 331 (Société Thomson CSF). La réduction d'encombrement obtenue avec ces composants résulte

non seulement de leur taille nettement inférieure à celle du nombre correspondant de transistors discrets, mais aussi de l'encombrement plus faible de leur alimentation en tension. Une réduction supplémentaire d'encombrement résulte de ce que chaque boîtier 7, du type 5 DIL classique, contient plusieurs amplificateurs opérationnels du bloc de commande 2. Il s'agit par exemple de composants du type TL 084 (Société Texas Instruments). Les unités de commande du type considéré ne comportaient jusqu'à présent que des boîtiers à un seul amplificateur.

10 Les condensateurs électrolytiques cylindriques 4, relativement grands, sont disposés verticalement afin de réduire l'encombrement.

Douze des transistors d'attaque 3 discrets forment une ligne s'étendant sur toute la largeur de la plaque 1, au voisinage immédiat du radiateur 8 du bloc de puissance 9 de l'unité de commande décrite.

15 Le radiateur 8 est constitué par une plaque métallique de même largeur que la plaque 1 et d'une longueur, suivant le grand axe de cette dernière, sensiblement égale à celle de la zone du bloc de commande 2; il est disposé à côté de ce dernier, sur le côté composants de la plaque 1. Il peut comporter de façon connue deux ailettes de 20 refroidissement 10 transversales à chaque extrémité et quatre ailettes 10 au milieu. Les composants du bloc de puissance 9, c'est-à-dire de l'étage final de l'unité de commande, sont logés dans les deux espaces compris entre les ailettes de refroidissement 10 d'extrémité et centrales. Il s'agit par exemple de quatre transistors de puissance 11 et 25 des diodes 12 de récupération. Ces dernières sont réunies par les fils en U 13.

La disposition représentée des transistors de puissance 11 et des diodes 12, symétrique par rapport à l'axe longitudinal de la plaque 1 et aux ailettes de refroidissement 10 centrales, est avantageuse 30 pour l'obtention d'un câblage imprimé compact sur la face arrière de la plaque 1 (cf. figure 3). Les transistors de puissance 11 et les diodes 12, disposées entre ces derniers, se trouvent côté à côté suivant l'axe longitudinal de la plaque.

Dans une forme de réalisation particulièrement avantageuse de 35 l'invention, le bloc de puissance 9 est constitué par deux groupes

5 séparés par des ailettes de refroidissement 10 perpendiculaires au grand axe de la plaque 1 et comprenant chacun au moins deux transistors de puissance 11 et quatre diodes 12; et dans chaque groupe, un transistor de puissance 11 situé près du bord extérieur de la plaque et deux diodes 12 situées côté à côté suivant le grand axe de la plaque 1 sont disposés symétriquement sur cette dernière, de chaque côté de son grand axe.

10 Le bloc de puissance 9 est avantageusement disposé entre la zone du bloc de commande 2, sensiblement de même longueur, et une zone 15 beaucoup plus étroite, à l'autre extrémité de la plaque. Cette zone 15 permet de loger quelques autres composants de l'unité de commande, tels que d'autres condensateurs 4' montés verticalement, des résistances 16 relativement grandes, constituant la résistance de mesure pour détermination de la valeur instantanée, et un fusible 17.

15 15 L'homme de l'art reconnaît facilement sur la figure 3 les détails du circuit imprimé de l'unité de commande sur la face arrière de la plaque 1. Les connexions du bloc de puissance 9 se trouvent sur la moitié droite de cette figure.

20 Le raccordement de l'unité de commande s'effectue par des bornes à vis dans le cas de l'exemple de réalisation décrit à l'aide des figures 1 à 3. L'unité de commande est fixé dans l'appareil considéré à l'aide de vis, qui traversent les trous prévus dans les coins de la plaque de la carte Europa (figure 3).

25 La forme de réalisation selon figure 4 est une version embrochable, c'est-à-dire que le raccordement s'effectue par des réglettes de connecteur 40, 42 disposées sur un grand côté de la carte Europa.

30 La forme de réalisation selon figure 4 diffère en outre de celle selon figure 1 en ce que le bloc de commande 2' occupe une zone en L, délimitée par le grand côté de la carte équipée avec les connecteurs 40, 42 et par le petit côté de la carte se trouvant dans le bas lors du montage. Le bloc de commande occupe une zone rectangulaire, située en haut et à droite sur la figure 4. Les transistors de puissance 11, les diodes 12 et les ailettes de refroidissement 10 sont verticaux sur la carte embrochée; le montage correspond ainsi à celui de la figure 1, 35 de sorte qu'un refroidissement parfait et une transmission thermique

minimale aux composants du bloc de commande sont garantis.

Les transistors d'attaque sont disposés suivant deux lignes parallèles au grand côté de la carte, dans la partie de la zone en L adjacente aux connecteurs 40, 42. Une ligne au moins des transistors 5 d'attaque 3 est disposée sur une partie de la zone en L voisine d'un grand côté de la plaque et parallèlement audit côté.

Les repères utilisés sur la figure 4 sont par ailleurs identiques à ceux de la figure 1. Au-dessus des transistors d'attaque 3 se trouvent ainsi les résistances 16 de mesure du courant, les condensateurs de filtrage 4 et un fusible 17. Les réseaux de transistors 5, les réseaux de résistances 6 et les circuits intégrés 7 se trouvent dans la partie de la zone en L délimitée par le petit côté inférieur de la plaque.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées 15 par l'homme de l'art au principe et aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs, sans sortir du cadre de l'invention.

Figure 2

- 1 circuit de protection
- 2 étage final
- 3 pilote
- 4 ligne de retard
- 5 comparateur
- 6 verrouillage de régulation
- 7 moniteur de courant
- 8 régulateur de courant
- 9 circuit i^2t
- 10 régulateur de vitesse de rotation
- 11 entrée différentielle
- 12 tachymètre

Revendications

1. Unité de commande à transistors, destinée à un servomoteur et comprenant un bloc de commande électronique, constitué par des composants - y compris plusieurs transistors d'attaque de l'étage final, 5 des circuits intégrés de nombreuses résistances - disposés sur une face d'une plaque du type carte Europa double, ainsi qu'un circuit imprimé sur la face arrière de la plaque et un bloc de puissance séparé spatialement du bloc de commande, formant l'étage final et essentiellement constitué par des transistors de puissance montés 10 avec les diodes de puissance correspondantes sur un radiateur, ladite unité étant caractérisée en ce que le radiateur (8) portant les transistors de puissance (11) et les diodes (12) correspondantes est monté sur la même plaque (1) et sur la même face que les composants 15 du bloc de commande (2), à côté de ces derniers; les connexions entre le bloc de puissance (9) et le bloc de commande (2) sont des conducteurs imprimés sur la face arrière de la plaque (1); et certaines résistances du bloc de commande (2), de valeurs égales ou voisines, sont réalisées sous forme de réseaux de résistances (6) logés dans 20 des boîtiers rectangulaires plats, dont les faces principales sont disposées perpendiculairement à la plaque (1).
2. Unité de commande selon revendication 1, caractérisée en ce que certains transistors du bloc de commande (2) sont réalisés sous forme d'un réseau de transistors (5), constitué par un circuit intégré, logé dans un boîtier DIL.
- 25 3. Unité de commande selon une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que plusieurs amplificateurs opérationnels du bloc de commande (2) sont à chaque fois réalisés sous forme d'un circuit intégré logé dans un boîtier DIL (7) commun.
4. Unité de commande selon une quelconque des revendications 1 à 3, 30 caractérisée par la réunion de plusieurs boîtiers plats, contenant les réseaux de résistances (6), en un bloc dans lequel les surfaces principales sont en contact.
5. Unité de commande selon une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée par une ligne continue de transistors d'attaque (3) le 35 long de la limite entre le radiateur (8) du bloc de puissance (9) et

le bloc de commande (2), sur toute la largeur de la plaque (1).

6. Unité de commande selon une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que d'autres composants du bloc de commande (2), et notamment des condensateurs cylindriques (4), sont disposés avec 5 leur grand axe perpendiculaire à la plaque (1).

7. Unité de commande selon une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le bloc de puissance (9) est constitué par 10 deux groupes séparés par des ailettes de refroidissement (10) perpendiculaires au grand axe de la plaque (1) et comprenant chacun au moins deux transistors de puissance (11) et quatre diodes (12); et dans chaque groupe, un transistor de puissance (11) situé près du bord extérieur de la plaque et deux diodes (12) situées côte à côte suivant le grand axe de la plaque (1) sont disposés symétriquement sur cette dernière, de chaque côté de son grand axe.

15 8. Unité de commande selon une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée par la disposition du bloc de puissance (9) entre la zone du bloc de commande (2), sensiblement de même longueur, et une autre zone (15) beaucoup plus étroite, située à l'autre extrémité de la plaque (1) et sur laquelle sont logés d'autres composants (4', 16, 20 17).

9. Unité de commande selon une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le bloc de commande (2') occupe une zone sensible en L de la plaque (figure 4).

10. Unité de commande selon revendication 9, caractérisée en ce que 25 la zone en L est délimitée par un grand côté de la plaque, équipé d'un connecteur (40), et un petit côté de la plaque.

11. Unité de commande selon une quelconque des revendications 9 et 30 10, caractérisée en ce que le bloc de puissance (9) est constitué par deux groupes disposés suivant le grand axe de la plaque (1), séparé par des ailettes de refroidissement (10) et comprenant chacun au moins deux transistors de puissance (11) et quatre diodes (12), les diodes (12) de chaque groupe étant disposées entre les deux transistors de puissance (11).

12. Unité de commande selon une quelconque des revendications 9 à 35 11, caractérisée en ce qu'une ligne au moins de transistors d'attaque

2489073

10

(3) est disposée dans une partie de la zone en L délimitée par un grand côté de la plaque, parallèlement audit côté.

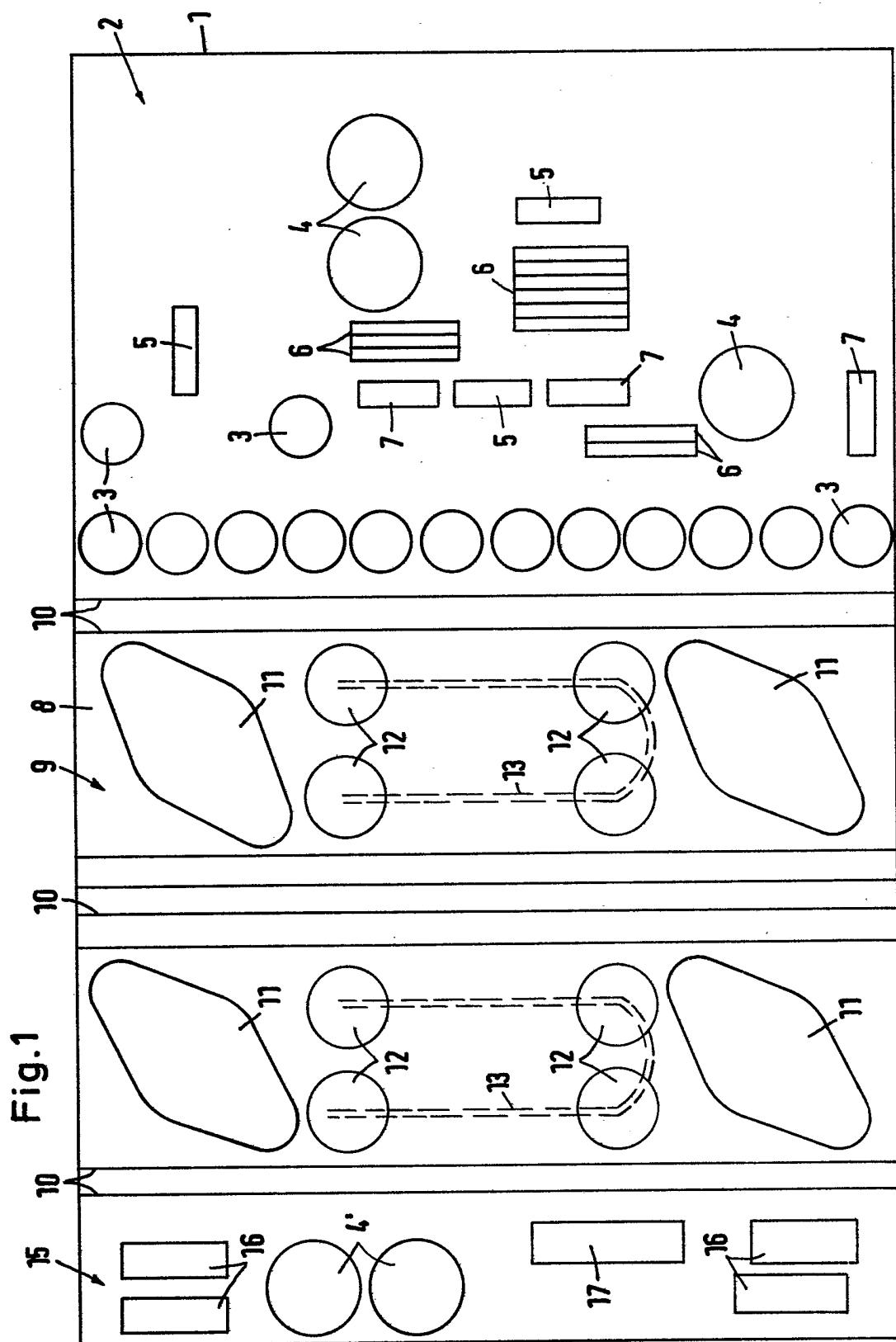
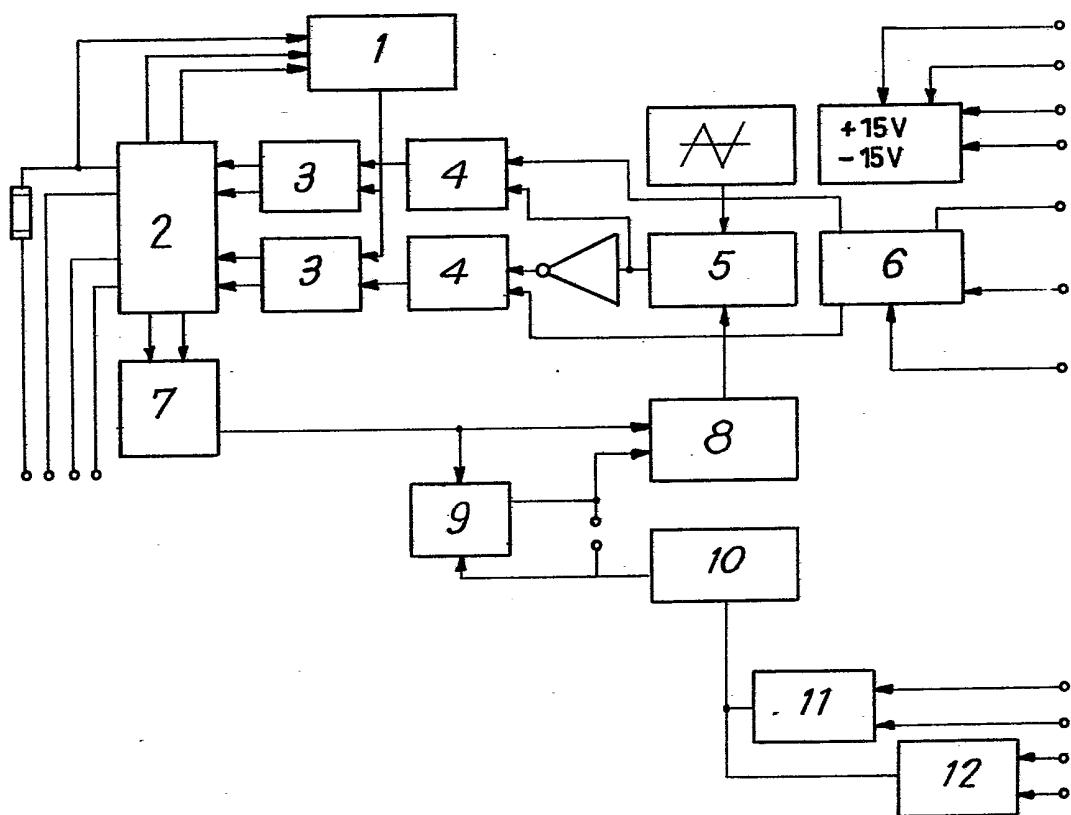


Fig. 2



PL 3/4

2489073

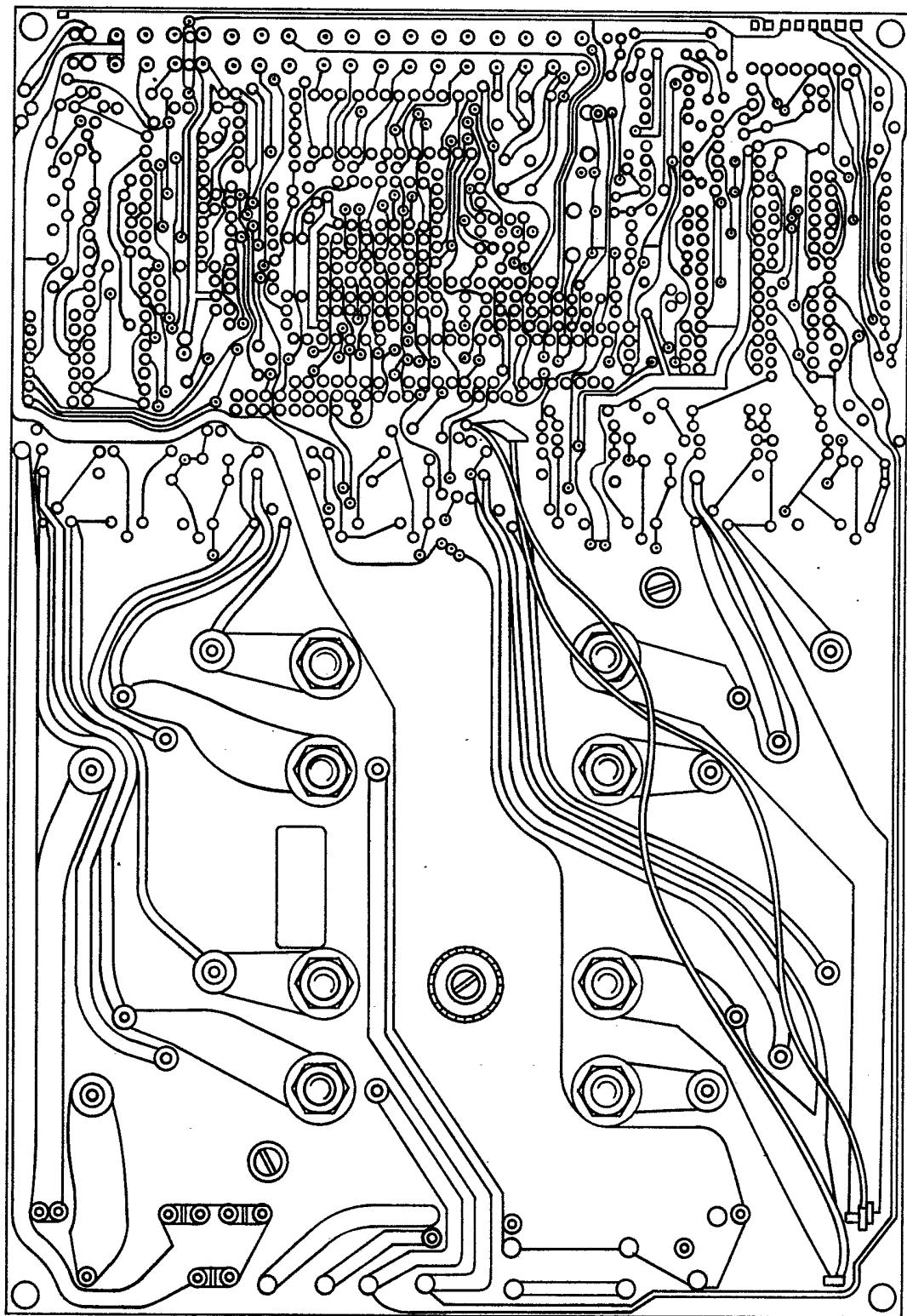


Fig.3

2489073

Fig. 4

