

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

**2 517 923**

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 22784**

(54) Presse de stratification de circuits imprimés multicouches à système de commande hydropneumatique.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). H 05 K 3/46.

(22) Date de dépôt..... 4 décembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 23 du 10-6-1983.

(71) Déposant : ETS E. DARRAGON & CIE, société anonyme. — FR.

(72) Invention de : Marcel Collin.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Harlé et Phélip,  
21, rue de La Rochefoucauld, 75009 Paris.

La présente invention concerne une presse de stratification de circuits imprimés multicouches à système de commande hydropneumatique.

Les installations de stratification de circuits imprimés multicouches fonctionnent généralement de la façon suivante: on effectue l'empilage des circuits à stratifier sur des outillages constitués par des plaques épaisses, puis on transfère ces outillages chargés dans les compartiments d'une presse à plateaux multiples pouvant être rapprochés et écartés les uns des autres à l'aide d'un cylindre ou vérin, on met les outillages en compression tout en assurant leur échauffement à l'aide de résistances électriques incorporées aux plateaux de la presse, puis on prévoit une phase de refroidissement, naturel ou forcé, tout en maintenant les plateaux en pression, et enfin on évacue de la presse les outillages portant les circuits multicouches terminés de stratification. On voit par conséquent qu'il intervient essentiellement deux phases de traitement des outillages, à savoir une phase de compression-chauffe et une phase de compression-refroidissement. Ces deux phases peuvent être effectuées dans le même poste et on a affaire à une presse mixte, ou bien elles peuvent être effectuées séparément et on a alors affaire à une presse à postes séparés. Il est à noter qu'une telle presse à postes séparés permet d'obtenir, dans des applications déterminées, une meilleure cadence de production, surtout lorsqu'elle est équipée d'une installation automatique de chargement et déchargement d'outillages. Un exemple d'installation de ce type fait l'objet de la demande de brevet français déposée le 7 Août 1981 sous le n° 81-15 420 pour "Installation automatique de chargement et déchargement d'outil-lage pour une presse à étages multiples, notamment une presse à stratifier des circuits imprimés multicouches" au nom de la demanderesse. Cependant, la présente invention, qui a trait plus particulièrement au système de commande des machines, se rapporte aux deux types de presses.

Lors de la stratification de circuits imprimés multicouches, il est nécessaire d'assurer la régulation de la pression exercée par le cylindre de la presse de manière que

cette pression suive avec une grande précision le programme imposé pour obtenir finalement des produits de haute qualité.

Dans les réalisations connues, on utilise généralement un groupe moto-pompe qui a pour fonction d'alimenter le cylindre de la presse en huile à haute pression, cette pression étant réglée à l'aide de composants hydrauliques tels que des limiteurs de pression et étant contrôlée par un manomètre. Du fait de la valeur élevée, pouvant atteindre 200 bars, de la pression dans le circuit d'huile, il est difficile d'assurer sa régulation correcte, car la précision dépend de paramètres, tels que la viscosité et la température de l'huile, qui ont tendance à varier au cours du cycle de travail de la presse et également dans le temps. En outre les presses connues sont bruyantes puisque le groupe moto-pompe tourne continuellement. Un autre inconvénient consiste en ce que, à cause de l'échauffement de l'huile en cours de compression, il est nécessaire de prévoir pour le circuit d'huile un refroidisseur fonctionnant généralement à l'eau.

La presse selon l'invention a pour but de remédier aux inconvénients précités des réalisations connues en prévoyant, au lieu du système de commande dynamique à groupe motopompe, un système statique de structure hydropneumatique.

Ce système de commande hydropneumatique comprend:

-un multiplicateur de pression comportant un étage-air à basse-pression relié à une source d'air comprimé et un étage-huile à haute-pression relié au cylindre de presse,

-un dispositif de fermeture rapide de presse comportant un convertisseur hydropneumatique de pression dont l'entrée est alimentée en air comprimé et dont la sortie est reliée au cylindre de presse, et

-un dispositif de régulation de la pression d'huile d'actionnement du cylindre de presse, comportant des moyens pour effectuer d'une part la comparaison de la valeur réelle de cette pression d'huile avec une valeur de consigne en vue de déterminer l'écart entre lesdites valeurs, et d'autre part la commande de la pression d'air dans l'étage basse-pression du

multiplicateur en fonction de la grandeur et du signe dudit écart.

L'invention concerne également les caractéristiques ci-après, considérées isolément ou selon toutes leurs 5 combinaisons techniquement possibles:

-le multiplicateur de pression comprend un corps divisé par une cloison séparatrice en deux chambres formant lesdits étages basse-pression et haute-pression et dans lesquelles coulisse un piston libre de profil étagé 10 dont le rapport des surfaces actives définit le taux de multiplication de pression, la chambre basse-pression étant reliée d'un côté à un ensemble d'électrovannes d'admission et d'échappement et de l'autre côté à un conduit d'air pour le retour du piston en condition initiale, tandis que la 15 chambre haute-pression est reliée par un premier conduit au cylindre de presse et par un second conduit, dans lequel est branché un clapet de retenue à pilotage pneumatique, audit convertisseur de pression du dispositif de fermeture rapide de presse;

20 -le dispositif de régulation de pression comporte un capteur de pression d'huile relié au cylindre de presse, un générateur de valeur de consigne équipé d'un système d'affichage, et un comparateur qui détermine l'écart entre la valeur réelle et la valeur de consigne de la pression d'huile 25 et qui applique, en fonction de la grandeur et du signe de cet écart, un signal de commande à celle desdites électrovannes d'admission et d'échappement qui est appropriée pour annuler ledit écart.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux 30 dessins annexés dans lesquels:

Fig.1 est une vue en élévation schématique d'une presse de stratification de circuits multicouches du type 35 mixte;

Fig.2 est une vue en élévation schématique d'une presse à postes séparés de chauffe et de refroidissement, équipée d'une installation de chargement et déchargement

automatique d'outillages, et

Fig;3 est un schéma du système de commande hydropneumatique de la presse selon l'invention, sur lequel on a indiqué par un double trait continu les canalisations 5 d'huile, par un double trait interrompu les canalisations d'air et par un simple trait continu les conducteurs électriques.

Sur la figure 1, on a représenté une presse de stratification de circuits imprimés multicouches du type 10 mixte. Elle comprend deux colonnes 1 sur lesquelles peuvent coulisser des plateaux 2 sous l'impulsion du piston d'un cylindre inférieur 3 actionné par huile sous pression de façon à produire une compression des outillages 4 portant les circuits imprimés multicouches à stratifier. La chauffe et le 15 refroidissement des outillages s'effectuent dans le même poste.

Au contraire dans la presse représentée sur la figure 2, les deux phases de compression-chauffe et de compression-refroidissement sont effectuées dans deux postes 20 désignés respectivement dans leur ensemble par les symboles CH et FR. Les deux postes ont des structures identiques et ils comportent des colonnes 5,5' sur lesquelles coulissent des plateaux 6,6' actionnés par des cylindres respectifs 7,7'. La presse est en outre pourvue d'une installation automatique de 25 chargement et déchargement d'outillages, dont on n'a représenté que l'ascenseur 9 et le descenseur 10, cette installation pouvant être du type décrit dans la demande de brevet précitée déposée par la demanderesse.

L'invention concerne en particulier un système 30 de commande hydropneumatique du cylindre de presse, qui s'applique aussi bien au type à poste mixte qu'au type à postes séparés et qui va maintenant être décrit en référence à la figure 3.

Le cylindre 11 de la presse est alimenté en huile 35 à haute-pression par un multiplicateur de pression désigné dans son ensemble par 13. Ce multiplicateur comporte un étage basse pression 15 alimenté en air comprimé par une source

appropriée 37, par exemple le réseau d'alimentation à 5 bars, et un étage haute-pression 14 qui fournit l'huile à haute pression au cylindre de presse. Dans les deux étages du multiplicateur 13, coulisse longitudinalement un piston libre 16 de profil étagé, qui comporte une partie de grande section 17 coulissant dans l'étage-air et une partie de petite section 18 coulissant dans l'étage-huile. Un tel multiplicateur permet par exemple d'établir un rapport de multiplication de pression de 40:1, c'est-à-dire d'obtenir une pression d'huile de 200 bars avec une pression d'air de 5 bars.

La liaison de l'étage basse-pression 15 du multiplicateur avec la source d'air comprimé est assurée par l'intermédiaire d'un tuyau 19, d'un ensemble 34 d'électrovannes d'admission et d'échappement d'air 35, 36, dont la fonction sera précisée dans la suite, et d'un tuyau d'arrivée d'air 37. En outre l'étage basse-pression 15 comporte à sa partie inférieure un tuyau d'admission d'air 20 servant à faire remonter le piston 16 en fin de cycle de la presse.

L'étage haute-pression 14 est relié par l'intermédiaire d'un conduit 21, 22 au cylindre 11 de la presse. D'autre part il est relié par un tuyau 24, et par l'intermédiaire d'un clapet de retenue 25 à pilotage pneumatique, à un convertisseur de pression air-huile 26 qui est destiné à assurer, en début de cycle, la fermeture rapide de la presse, ce convertisseur étant alimenté en air par l'intermédiaire du tuyau 27.

Le fonctionnement du circuit hydropneumatique qui vient d'être décrit est le suivant: au début du cycle de presse, le piston 16 du multiplicateur de pression 13 étant en position haute, le clapet de retenue 25 est ouvert de façon à permettre au convertisseur de pression 26 d'alimenter en huile basse-pression le cylindre de presse par l'intermédiaire du tuyau 24, de l'étage 14 du multiplicateur et du tuyau 21, 22, ce qui provoque la fermeture rapide des plateaux de la presse. La mise en pression du cylindre est ensuite assurée par l'intermédiaire du multiplicateur de pression 13. C'est alors qu'intervient, dans le système de

commande selon l'invention, un dispositif de commande et de régulation de la pression d'huile s'exerçant sur le piston 12 du cylindre de presse 11.

Ce dispositif comprend les éléments essentiels 5 suivants:

- un capteur 30 de valeur réelle de pression d'huile, relié par un tuyau 23 au tuyau 21,22 aboutissant au cylindre de presse,
- un générateur 28 de valeur de consigne de pression d'huile, 10 pourvu d'un élément d'affichage,
- un comparateur à fonction de commande 29 qui reçoit, par l'intermédiaire de conducteurs 31,32, des signaux provenant respectivement du capteur de valeur réelle 30 et du générateur de valeur de consigne 28 et qui produit, en fonction de la 15 grandeur et du signe de l'écart entre la valeur réelle et la valeur de consigne de la pression d'huile, un signal qui est appliqué par l'intermédiaire d'un conducteur 33 à l'ensemble d'électrovannes 34 de façon à commander celle des électrovannes 35,36 qui assure, par admission ou échappement d'air, la 20 réduction de l'écart précité et son maintien dans une plage appropriée.

En ce qui concerne le comparateur de commande des électrovannes, il est avantageux d'utiliser le comparateur-modulateur électronique du type mis sur le marché par la 25 Société WABCO et décrit dans le brevet français n°2.293.736. Ce dispositif, qui agit sur les électrovannes par impulsions électriques successives, comporte une bande proportionnelle de régulation qui est établie de manière qu'il ne se produise ni un dépassement excessif ni des fluctuations excessives de 30 la pression par rapport à la valeur de consigne.

Ainsi le système de commande hydropneumatique selon l'invention opère en boucle fermée depuis le capteur de la pression d'huile dans le cylindre de presse jusqu'aux électrovannes de commande pneumatique du multiplicateur de 35 pression. Du fait que ce système est d'une nature statique, il élimine les inconvénients du système dynamique à groupe moto-pompe et il permet en outre d'assurer une régulation

précise de la pression, la précision étant inférieure ou égale à 1% dans une plage de 0 à 200 bars.

Bien entendu l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, à 5 partir desquels on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes de réalisation à la portée de l'homme de l'art sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Presse à plateaux multiples pour stratifier des circuits imprimés multicouches, caractérisée en ce qu'elle est pourvue d'un système de commande hydropneumatique qui comprend:

- 5                    -un multiplicateur de pression (13) comportant un étage-air à basse pression (15) relié à une source d'air comprimé et un étage-huile à haute-pression (16) relié au cylindre de presse (11),  
10                  -un dispositif de fermeture rapide (25,26) de presse comportant un convertisseur hydropneumatique de pression (26) dont l'entrée est alimentée en air comprimé et dont la sortie est reliée au cylindre de presse, et  
15                  -un dispositif de régulation (28,29,30) de la pression d'huile d'actionnement du cylindre de presse, comportant des moyens pour effectuer d'une part la comparaison de la valeur réelle de cette pression d'huile avec une valeur de consigne en vue de déterminer l'écart entre lesdites valeurs, et d'autre part la commande de la pression d'air dans l'étage basse-pression (15) du multiplicateur (13) en fonction de la grandeur et du signe dudit écart.

- 20                 2. Presse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le multiplicateur de pression (13) comprend un corps divisé par une cloison séparatrice en deux chambres (14,15) formant lesdits étages basse-pression et haute-pression et dans lesquelles coulisse un piston libre de profil étagé (16) dont le rapport des surfaces actives définit le taux de multiplication de pression, la chambre basse-pression (15) étant reliée d'un côté à un ensemble (34) d'électrovannes d'admission et d'échappement et de l'autre côté à un conduit d'air pour le retour du piston en condition initiale, tandis que la chambre haute-pression (14) est reliée par un premier conduit (21,22) au cylindre de presse (11) et par un second conduit (24), dans lequel est branché un clapet de retenue (25) à pilotage pneumatique, audit convertisseur de pression (26) du dispositif de fermeture rapide de presse.

3.Presse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de régulation de pression comporte un capteur de pression d'huile (30) relié au cylindre de presse, un générateur de valeur de consigne (28) équipé d'un système d'affichage, et un comparateur (29) qui détermine l'écart entre la valeur réelle et la valeur de consigne de la pression d'huile et qui applique, en fonction de la grandeur et du signe de cet écart, un signal de commande à celle desdites électrovannes d'admission et d'échappement (35,36) qui est appropriée pour annuler ledit écart.

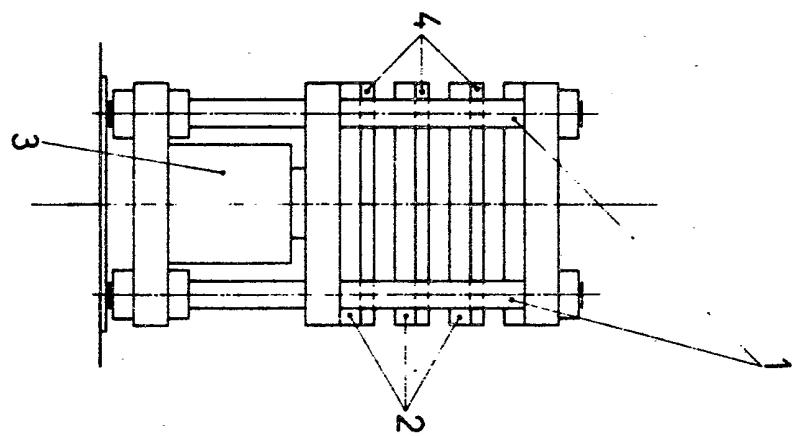


FIG. 1

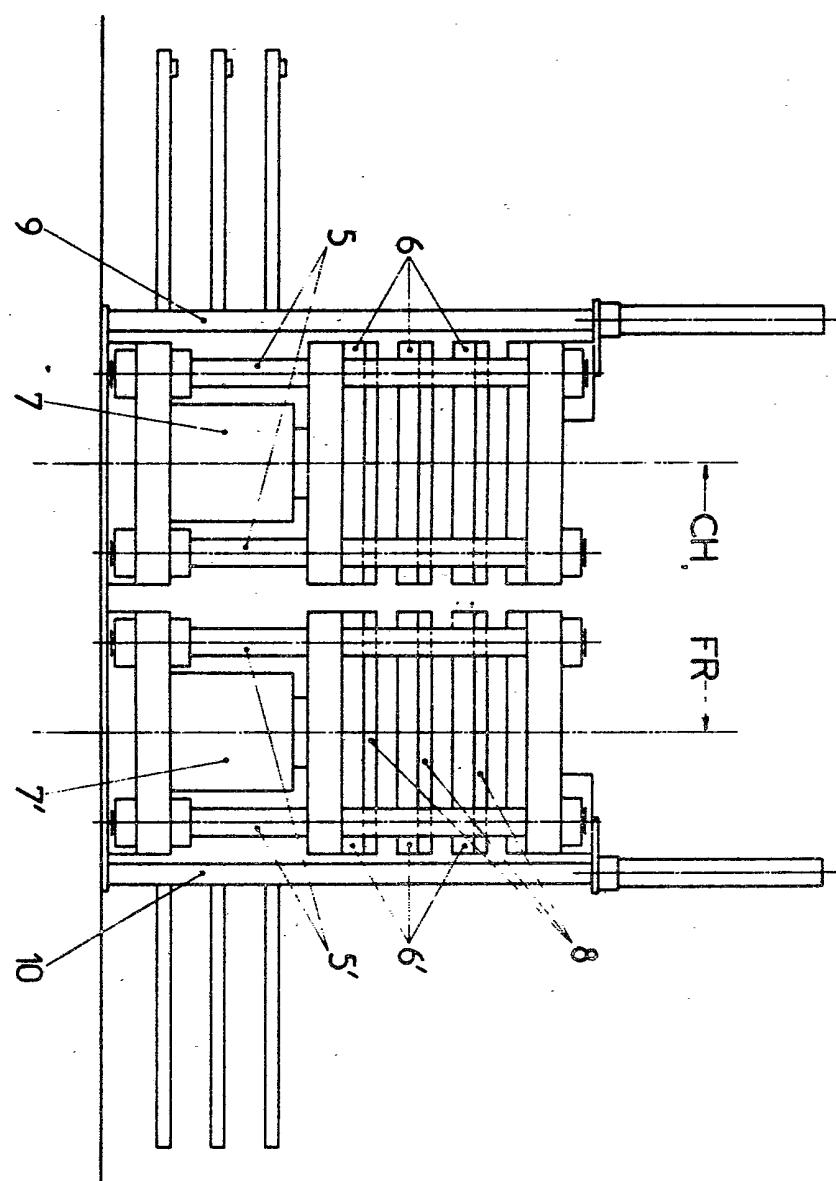


FIG. 2

FIG.3

