

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **79200153.9**

(22) Date de dépôt: **29.03.79**

(51) Int. Cl.²: **B 22 D 11/16**
G 01 F 23/18, G 01 F 23/28
G 05 D 9/00

(30) Priorité: **06.04.78 LU 79390**

(43) Date de publication de la demande:
17.10.79 Bulletin 79/21

(84) Etats Contractants Désignés:
BE CH DE FR GB NL SE

(71) Demandeur: **Société anonyme dite: METALLURGIE**
HOBOKEN-OVERPELT
8, rue Montagne du Parc
B-1000 Bruxelles(BE)

(72) Inventeur: **Lemmens, Alfons Emerantia**
Hellekensstraat 24
B-2410 Herentals(BE)

(72) Inventeur: **Gielen, Hendrik Alfons Leonard**
Grootreesdijk 5
B-2460 Kasterlee(BE)

(74) Mandataire: **Saelemaekers, Juul et al,**
METALLURGIE HOBOKEN-OVERPELT A. Greinerstraat
14
B-2710 Hoboken(BE)

(54) **Procédé de coulée continue d'un métal et appareil pour sa mise en oeuvre.**

(57) Dans une machine de coulée continue (1) présentant une cavité de moulage (8) délimitée par une paire de courroies mobiles (2, 3) et une paire de barrages latéraux (6, 7), on contrôle la coulée en fonction d'un signal que l'on crée en soumettant un élément photosensible (23) à une radiation lui transmise par un système optique (17) logé en dehors de la cavité (8) et visant la frontière entre le métal coulé (11) et la partie, non recouverte par le métal (11), d'un des barrages latéraux (7).

La sensibilité de l'élément photosensible (23) se situe essentiellement dans le spectre visible et est faible pour la radiation infrarouge.

EP 0 004 690 A1

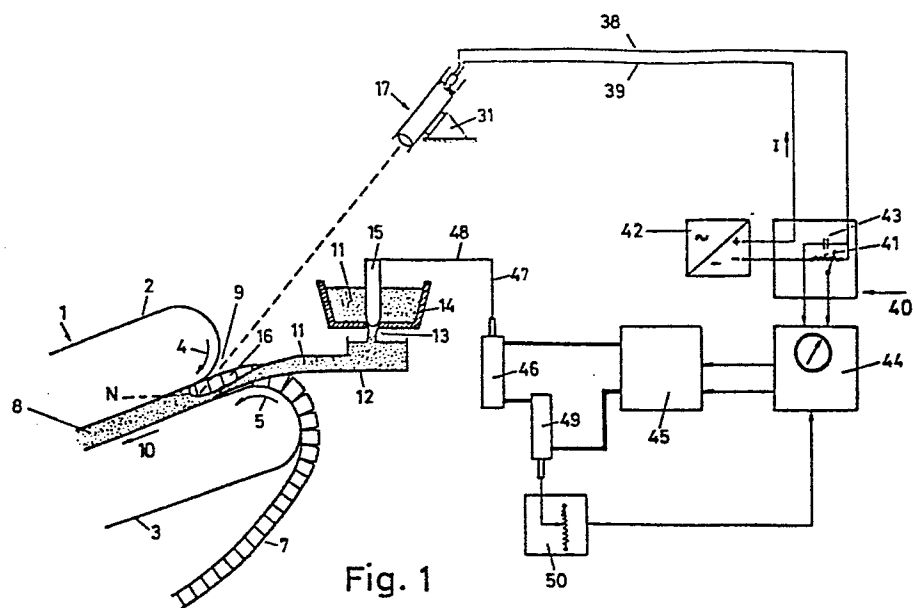


Fig. 1

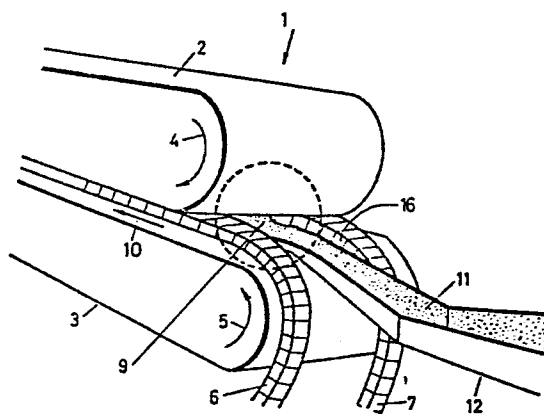


Fig. 3

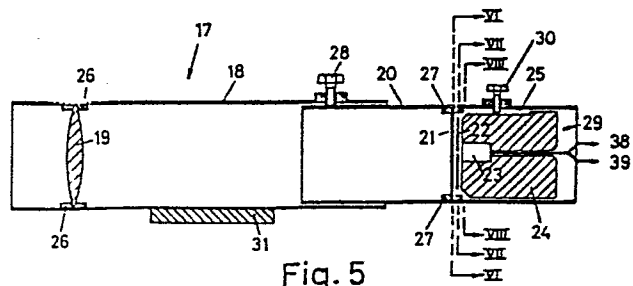


Fig. 5

- 1 -

Procédé de coulée continue d'un métal et appareil pour sa mise en oeuvre.

La présente invention est relative à un procédé de coulée continue d'un métal suivant lequel

- on coule le métal fondu à l'entrée d'une cavité de moulage délimitée par une courroie mobile inférieure, 5 une courroie mobile supérieure et une paire de barrages latéraux refroidis, le métal solidifié sortant de cette cavité par une sortie,
- on crée un signal fonction du niveau du métal fondu à l'entrée de ladite cavité, 10 et
- on contrôle la coulée en fonction de ce signal.

Un procédé de coulée continue de ce genre est connu suivant la demande de brevet d'invention français 15 n° 75-00243.

Suivant ce procédé connu on crée plusieurs signaux fonctions du niveau du métal fondu à l'entrée de ladite cavité au moyen de détecteurs de chaleur maintenus contre 20 les courroies mobiles.

Il est donc fait usage, suivant ce procédé connu, de deux séries de détecteurs de chaleur pour créer les signaux et d'un dispositif de traitement et de commande nécessairement 25 compliqué, vu qu'il doit traiter un nombre relativement élevé de signaux.

0004690

Le choix de cette solution compliquée et par conséquent coûteuse résulte du préjugé qu'il est impossible de déterminer par des moyens optiques le niveau du bain de métal en fusion avec une précision suffisante pour permettre un
5 contrôle efficace et suffisamment précis de la coulée.

Or, il a été constaté suivant la présente invention qu'un contrôle de la coulée sur base d'un signal créé par voie optique est réalisable en pratique, même dans le procédé
10 du genre déterminé ci-dessus suivant lequel le métal fondu est coulé dans une cavité de moulage délimitée par deux courroies et une paire de barrages latéraux refroidis.

A cet effet, suivant l'invention, on crée le signal susdit
15 en soumettant un élément photosensible à une radiation lui transmise par un système optique logé en dehors de la cavité et visant une zone d'un des barrages latéraux, cette zone se situant de part et d'autre de la frontière entre le métal coulé et la partie de ce barrage non re-
20 couverte par le métal et la sensibilité de l'élément photosensible se situant essentiellement dans le spectre visible et étant faible pour la radiation infrarouge.

Les trois conditions sont nécessaires pour que le signal
25 créé réponde d'une façon suffisamment fidèle aux variations du niveau du liquide à l'entrée de la cavité et puisse être d'une intensité suffisante pour commander la coulée de façon à maintenir ledit niveau entre des limites inférieure et supérieure acceptables.

30 Si la sensibilité de l'élément ne se situe pas essentiellement dans le spectre visible et n'est pas faible pour la radiation infrarouge, le rendement du dispositif opto-électronique n'est pas suffisant, comme il sera
35 démontré par rapport à l'exemple décrit ci-dessous.

Si l'élément photosensible n'est pas soumis à la radiation par l'intermédiaire d'un système optique logé en

0004690

dehors de la cavité mais par exemple par l'intermédiaire d'une tige de quartz logée à l'entrée même de la cavité de moulage, ce système, plus particulièrement la tige de quartz, se trouve alors nécessairement à proximité
5 de la surface du métal coulé et du jet de métal fondu entrant dans la cavité de moulage; il est alors facilement souillé par des projections de métal et devient ainsi impropre à la transmission de radiations.

- 10 Si le système optique ne vise pas la zone d'un des barrages latéraux située de part et d'autre de la frontière entre le métal coulé et la partie de ce barrage non recouverte par le métal, les variations de l'intensité du signal sont trop faibles pour permettre
15 un contrôle efficace de la coulée en fonction de ce signal.

- En effet, la cavité est normalement alimentée par un ensemble à deux goulottes présentant une inertie assez
20 importante, ce qui fait que le contrôle exige la détection d'un changement relativement faible du niveau du métal coulé dans la cavité. Ce contrôle n'est fiable que grâce au refoulement par la courroie supérieure du métal fondu le long des barrages latéraux à l'entrée
25 de la cavité. Ce refoulement donne lieu à de plus grands changements de la couverture par le métal fondu des barrages latéraux qu'il ne serait le cas si on devait uniquement prendre en considération la montée et la descente du niveau horizontal du métal fondu.
- 30 Cet effet, combiné avec le fait que la différence de radiations visibles émises par le métal fondu d'une part et par le barrage latéral relativement froid d'autre part est importante, permet de réaliser un contrôle rigoureux de la coulée basé sur un signal
35 produit par un élément photosensible qui est sous l'influence de la radiation d'un champ situé à la frontière du métal fondu et de la partie d'un barrage latéral non

couverte par le métal fondu.

- Il est à remarquer qu'il est connu de soumettre un élément photosensible, par l'intermédiaire d'un système
- 5 optique logé en dehors d'une cavité et visant un champ situé de part et d'autre de la frontière entre la surface du métal coulé et une paroi de la cavité, à une radiation produite dans ce champ, cet élément photosensible étant capable de produire un signal fonction de la
- 10 radiation et le contrôle de la coulée se faisant en fonction de ce signal. Un contrôle de ce genre est connu suivant les brevets américains n° 3.459.949 et n° 3.838.727. Il résulte cependant du texte même du brevet américain n° 3.838.727 et de la publication
- 15 "La technique moderne - juin 1976 - pages 44-47" décrivant les applications pratiques du procédé suivant le brevet américain n° 3.459.949 qu'il s'agit de procédés s'appliquant à la coulée d'acier dans des moules verticaux à parois fixes. Il n'est cependant pas
- 20 possible d'appliquer sans plus les moyens de contrôle de la coulée suivant ces brevets antérieurs lorsque la cavité de moulage est délimitée par deux parois mobiles et une paire de barrages latéraux refroidis.
- 25 Une coulée continue contrôlée de métaux non ferreux fondus dans une cavité de moulage délimitée par des parois mobiles est connue suivant le brevet américain n° 2.246.907. D'une part il ne s'agit pas d'une coulée dans une cavité du genre déterminé ci-dessus. D'autre
- 30 part, la transmission de la radiation vers l'élément photosensible se fait par l'intermédiaire d'une tige de quartz, ce qui présente l'inconvénient déjà décrit ci-dessus.
- 35 L'invention concerne non seulement le procédé de coulée déterminé ci-dessus, mais également un appareil pour la mise en oeuvre de ce procédé.

0004690

L'invention concerne plus particulièrement un appareil de coulée continue d'un métal comprenant :

- un moule essentiellement composé :
 - d'une première courroie sans fin mobile dont
5 le brin supérieur constitue une surface porteuse pour la coulée,
 - d'une seconde courroie sans fin mobile dont
le brin inférieur constitue une surface délimitante supérieure pour la coulée,
- 10 et
- de deux barrages latéraux, ces courroies et ces barrages latéraux déterminant une cavité de moulage présentant une entrée et une sortie,
- de moyens de refroidissement des barrages latéraux,
- 15 - un dispositif d'alimentation en métal fondu débouchant à l'entrée de la cavité de moulage,
- un élément capable de produire un signal qui est fonction du niveau du métal fondu à l'entrée de la cavité,
- 20 et
- un moyen commandé par le signal et contrôlant la coulée.

Suivant l'invention l'élément capable de produire le
25 signal est un élément photosensible capable de produire un signal qui est fonction d'une radiation reçue et dont la sensibilité se situe essentiellement dans le spectre visible et est faible pour la radiation infra-rouge, un système optique étant logé en dehors de la
30 cavité et visant une zone d'un des barrages latéraux située de part et d'autre de la frontière entre le métal coulé et la partie de ce barrage non recouverte par le métal, ce système optique transmettant la radiation reçue vers l'élément photosensible.

35

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description d'un procédé de coulée

0004690

continue d'un métal et d'un appareil pour sa mise en oeuvre suivant l'invention, donnée ci-après à titre d'exemple non limitatif et avec référence aux dessins ci-annexés.

5

La figure 1 est une vue d'ensemble d'un appareil suivant l'invention, montrant une partie d'une machine de coulée en fonctionnement, le dispositif d'alimentation de cette machine, un dispositif optoélectronique
10 détecteur du niveau du métal coulé dans cette machine, et un dispositif de réglage du niveau associé à ce dispositif détecteur.

La figure 2 est une vue en plan d'une partie de
15 l'appareil de la figure 1, montrant la machine de coulée et le dispositif optoélectronique.

La figure 3 est une vue en perspective de l'extrémité d'entrée de la machine de coulée de la figure 1, faite
20 en regardant à partir d'un endroit situé au-dessus du niveau et obliquement en face de l'entrée de cette machine.

La figure 4 est une vue agrandie de la partie encerclée
25 en pointillé de la figure 3.

La figure 5 représente à plus grande échelle une coupe verticale faite selon l'axe du dispositif opto-
électronique de la figure 1.

30

La figure 6 est une vue en coupe selon la ligne VI-VI de la figure 5.

La figure 7 est une vue en coupe selon la ligne VII-VII
35 de la figure 5.

La figure 8 est une vue en coupe selon la ligne VIII-VIII de la figure 5.

Les figures 9, 10 et 11 représentent à plus grande
5 échelle un détail de l'image formée dans le dispositif optoélectronique de la figure 5, lorsque celui-ci est pointé sur la figure 4, pour différents niveaux du métal coulé.

10 La figure 12 représente l'image formée dans le dispositif optoélectronique de la figure 5, lorsque le métal est à son niveau normal.

La figure 13 représente une coupe verticale faite selon
15 l'axe d'une variante du dispositif optoélectronique de la figure 5.

La figure 14 est une vue frontale à plus grande échelle d'une partie du dispositif de la figure 13.

20

Dans les différentes figures les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques.

L'appareil représenté comprend une machine de coulée
25 continue 1 du type à courroies jumelées. Une telle machine comprend une courroie sans fin mobile supérieure 2 et une courroie sans fin mobile inférieure 3.

La courroie supérieure 2 est entraînée par des rouleaux non-représentés dans le sens de la flèche 4, et la
30 courroie inférieure 3 dans le sens de la flèche 5.

Deux barrages latéraux mobiles sans fin 6 et 7 sont situés en partie entre le brin inférieur de la courroie supérieure 2 et le brin supérieur de la courroie inférieure 3. Chacun des barrages latéraux 6 et 7 est
35 constitué d'un grand nombre de blocs métalliques enfilés sur un ruban sans fin. Ces barrages latéraux

- 6 et 7 délimitent avec la courroie supérieure 2 et avec la courroie inférieure 3 une cavité ou zone de moulage 8 entre une entrée 9 et une sortie non représentée, cette zone de moulage étant inclinée de 15° vers le bas à
- 5 partir de l'entrée en direction de la sortie. Dans cette zone de moulage, le brin supérieur de la courroie inférieure 3 constitue une surface porteuse pour la coulée, et le brin inférieur de la courroie supérieure 2, une surface délimitante supérieure pour la coulée. Le
- 10 mouvement des courroies 2 et 3 entraîne celui des barrages mobiles 6 et 7. Ces barrages mobiles se déplacent donc avec les courroies 2 et 3 dans le sens de la flèche
- 10 à partir de l'entrée 9 vers la sortie non-représentée de la zone de moulage 8. Dans cette zone de moulage, les
- 15 barrages latéraux mobiles 6 et 7 sont portés par la courroie inférieure 3. Ces barrages latéraux retournent en dehors de la zone de moulage 8 de la sortie non-représentée vers l'entrée 9.
- 20 Le refroidissement du métal fondu dans la zone de moulage 8 est réalisé par projection d'un liquide réfrigérant d'une part sur les courroies 2 et 3, comme il est décrit dans les brevets américains n° 3.036.348 et n° 3.041.686, et d'autre part sur les barrages latéraux
- 25 6 et 7, en dehors de la zone de moulage 8, comme il est décrit dans les brevets américains n° 3.865.176 et n° 3.955.615. Chacun des barrages latéraux 6 et 7 constitue donc une paroi mobile de la cavité de moulage 8, cette paroi mobile étant refroidie avant d'être mise en
- 30 contact avec le métal fondu.

Dans la zone de moulage 8, la distance entre les courroies 2 et 3 est de 6 cm et celle entre les barrages latéraux 6 et 7 de 12 cm.

- 35 On introduit du cuivre liquide 11, qui se trouve à une température d'environ 1120°C , dans l'entrée 9 de la

0004690

cavité de moulage 8 à l'aide d'une goulotte 12, que l'on alimente à son tour en cuivre liquide 11 par le trou de coulée 13 de la goulotte 14, dont on règle le débit à l'aide de la quenouille 15. Durant son passage
5 à travers la cavité de moulage 8 de la machine 1, le cuivre liquide 11 se solidifie progressivement et quitte la sortie non représentée de la machine 1 sous la forme d'une barre sans fin d'une section transversale de 12 x 6 cm. On coule à une vitesse d'environ 13 mètres
10 par minute.

Lorsqu'on regarde dans l'entrée 9 de la machine de coulée 1 en fonctionnement, à partir d'un endroit situé au-dessus du niveau et obliquement en face de l'entrée
15 de façon à ce qu'on voit s'immerger la face de moulage de l'un des deux barrages latéraux 6 et 7 dans le cuivre liquide 11, par exemple la face de moulage 16 du barrage latéral 7, on voit que le cuivre liquide 11, suite à son refoulement par la courroie supérieure 2,
20 se déplace vers la droite le long de la face 16 lorsque le niveau du cuivre 11 monte, et vers la gauche lorsque le niveau baisse, comme cela ressort de la figure 4, dans laquelle N désigne le niveau normal, L un niveau trop bas et H un niveau trop élevé.

25 On remplace maintenant l'oeil humain par le dispositif optoélectronique 17. Celui-ci est situé à environ 4,5 mètres de l'entrée 9, environ 1,75 mètres au-dessus du niveau de cette entrée et à 1 mètre du plan médian
30 X - X de la machine de coulée 1.

Le dispositif optoélectronique 17 comporte un tube 18 muni d'un objectif biconvexe 19 ayant une distance focale de 650 mm et un tube 20 muni d'un verre mat 21,
35 d'un diaphragme 22, d'un élément photosensible 23 et d'un support 24 pour l'élément photosensible 23, ce support présentant une rainure de guidage 25.

0004690

L'objectif 19 est fixé en 26 et le verre mat 21 en 27.
Le tube 20 peut coulisser dans le tube 18 et y être
fixé à l'aide de la vis 28. Le diaphragme 22, l'élément
photosensible 23 et son support 24 forment un ensemble
5 29, qui peut coulisser dans le tube 20 et y être fixé
à l'aide de la vis 30. Le tube 18 est fixé sur un
support mobile 31 de pointage. Sur le verre mat 21 sont
dessinés un rectangle 32 de 5 x 1 mm et deux repères 33.
Dans le diaphragme 22 est pratiquée une ouverture
10 rectangulaire 34 de 5 x 1 mm, qui coïncide avec le
rectangle 32 du verre mat 21, lorsque l'ensemble 29 est
fixé dans le tube 20 contre le verre mat 21 à l'aide de
la vis 30, l'extrémité de celle-ci étant logée dans la
rainure de guidage 25.

15 On pointe le dispositif 17 sur la partie de la machine 1,
qui est encerclée en pointillé dans la figure 3, de
façon à ce que la moitié droite du rectangle 32 soit
illuminée par le cuivre liquide 11 lorsqu'il est à son
20 niveau normal N, comme cela est représenté à la figure 9,
dans laquelle 35 désigne la fraction illuminée du
rectangle 32, et 36 la fraction sombre, celle-ci corres-
pondant à une partie de la face de moulage 16 qui elle
est noire. A ce moment, un abaissement du niveau de
25 cuivre en-dessous du niveau N fera décroître la fraction
illuminée du rectangle 32 (figure 10) et un accroissement
du niveau de cuivre au-dessus du niveau N fera
s'accroître la fraction illuminée du rectangle 32
(figure 11).

30 Pour pointer le dispositif 17, on enlève l'ensemble 29
et on regarde le verre mat 21, sur lequel apparaît
l'image inverse de la partie visée de la machine 1. On
met cette image au point en faisant coulisser le tube 20
35 dans le tube 18, et on fixe le tube 20 lorsqu'on a obtenu
une image nette. On pointe ensuite le tube 18 de façon
à obtenir le résultat susdit, c'est à dire l'image de

0004690

la figure 12. Pour faciliter le pointage on peut
apporter deux repères (non représentés) sur une partie
fixe (non représentée) de la machine de coulée 1, avec
lesquels doivent coïncider les repères 33 du verre mat
5 21 pour assurer un pointage propre. Une fois le disposi-
tif 17 proprement pointé, on remet l'ensemble 29 en
place.

L'élément photosensible 23 est une résistance au sulfure
10 de cadmium, qui présente une surface sensible 37 de
5 x 1 mm coïncidant avec l'ouverture rectangulaire 34
pratiquée dans le diaphragme 22; ce diaphragme 22 sert
à faire écran aux réflexions lumineuses sur le verre
mat 21. La résistance au CdS 23 présente une sensibilité
15 maximale entre 500 et 650 nanomètres, c'est à dire dans
le spectre visible.

La résistance au CdS 23 est reliée par les fils 38 et
20 39 au circuit de réglage 40. Elle est alimentée via une
résistance en série 41 par une source de courant stabi-
lisée 42. Des changements de résistance en 23 provoquent
des changements du courant I. La tension aux bornes de
la résistance 41 dépend donc des changements de résis-
25 tance en 23, c'est à dire de l'intensité lumineuse ou
du niveau de cuivre. La tension obtenue aux bornes de
la résistance 41 est nivelée un peu à l'aide du con-
densateur 43 pour éliminer le mouvement ondulatoire du
cuivre, et introduite dans le régulateur 44 du type PID.
30 Celui-ci commande via les clapets du système hydraulique
45, le mouvement du piston du cylindre 46 qui est relié
à la quenouille 15 par les tiges 47 et 48. Le cylindre
49 est un cylindre suiveur, qui est monté en série avec
le cylindre 46. Ce cylindre 49 est relié à un potentio-
35 mètre 50, qui renvoie la position du cylindre 49 et
partant celle du cylindre 46 sous forme d'un signal
électrique vers le régulateur 44.

0004690

- Dans l'appareil décrit ci-dessus, le dispositif opto-électronique 17 présente un rendement de 70%, ce qui veut dire que si l'on mesure un courant I de 100 unités lorsqu'on fait monter le niveau du cuivre jusqu'à ce
- 5 que le rectangle 32 soit juste entièrement illuminé, on mesure seulement un courant I de 30 unités lorsqu'on fait descendre le niveau du cuivre jusqu'à ce que le rectangle 32 soit juste entièrement sombre.
- 10 Lorsqu'on remplace dans l'appareil décrit ci-dessus la résistance au CdS 23 par un élément photosensible au silicium, dont la sensibilité se situe essentiellement dans l'infrarouge (entre 700 et 1000 nanomètres), le rendement du dispositif optoélectronique tombe - non-
- 15 obstant le fait que le cuivre liquide se trouve à une température d'environ 1120°C et la face de moulage 16 à une température de seulement environ 130°C - à 20%, ce qui ne permet plus de régler la coulée, étant donné qu'à ce moment l'influence de signaux perturbateurs de
- 20 toute sorte devient trop grande.

Une variante 51 du dispositif optoélectronique 17 comprend une chambre cylindrique 52, munie d'un objectif biconvexe 53, d'un miroir semi-transparent

25 en position inclinée 54, d'un oculaire 55, d'un diaphragme 56 et d'une résistance au CdS 57. Sur l'oculaire 55 est dessiné un rectangle 58 et dans le diaphragme 56 est pratiquée une ouverture rectangulaire 59. Le diaphragme 56 est logé de façon à ce que

30 son ouverture 59 reçoit via l'objectif 53 et le miroir 54, la radiation émise par le champ visé à travers l'objectif 53, le miroir 54 et le rectangle 58 de l'oculaire 55.

- 35 Ce dispositif 51 peut être facilement construit à partir d'un pyromètre optique conventionnel. En effet, on doit seulement modifier la forme de la figure sur

l'oculaire et de l'ouverture dans le diaphragme, cette
forme étant ronde dans un pyromètre optique conven-
tionnel, et remplacer l'élément photosensible, celui-
ci étant particulièrement sensible à la radiation infra-
5 rouge dans un pyromètre optique conventionnel.

Il doit être entendu que l'invention n'est nullement
limitée à la forme de réalisation décrite ci-avant et
que bien de modifications peuvent y être apportées sans
10 sortir du cadre du présent brevet.

C'est ainsi, par exemple, que la résistance au CdS 19
peut être remplacée par n'importe quel élément photo-
sensible (élément photoconducteur, élément photo-
15 voltaïque, photodiodes, ...), qui, éventuellement muni
d'un filtre absorbant les rayons infrarouges, réagit en
substance uniquement sur la lumière visible.

Au lieu de faire agir le signal produit par l'élément
20 photosensible sur le dispositif d'alimentation en métal
fondu de la machine de coulée, on peut également faire
agir ce signal sur le dispositif contrôlant la vitesse
de coulée, c'est à dire la vitesse des parois du moule
de la machine de coulée.

25 Il doit également être entendu que l'expression
"refroidir la paroi mobile avant de la mettre en
contact avec le métal fondu" couvre aussi bien l'action
qui consiste à projeter un fluide réfrigérant sur la
30 paroi mobile que l'action qui consiste à faire passer
simplement la paroi mobile à travers un milieu
relativement froid tel que l'atmosphère ambiante.

Aussi, les barrages latéraux mobiles 6 et 7 peuvent être
35 remplacés par des barrages immobiles et munis à l'in-
térieur de moyens permettant d'y faire circuler un
agent de refroidissement.

Revendications de brevet

1. Procédé de coulée continue d'un métal suivant lequel
 - on coule le métal fondu (11) à l'entrée (9) d'une
 - 5 cavité de moulage (8) délimitée par une courroie
 - mobile inférieure (3), une courroie mobile
 - supérieure (2) et une paire de barrages latéraux
 - refroidis (6 et 7), le métal solidifié sortant de
 - cette cavité (8) par une sortie,
 - 10 - on crée un signal fonction du niveau du métal
 - fondu (11) à l'entrée (9) de ladite cavité (8),
 - et
 - on contrôle la coulée en fonction de ce signal,
 - caractérisé en ce qu'on crée le signal susdit en
 - 15 soumettant un élément photosensible (23 ou 57) à une
 - radiation lui transmise par un système optique (17 ou
 - 51) logé en dehors de la cavité et visant une zone
 - d'un des barrages latéraux susdits, cette zone se
 - situant de part et d'autre de la frontière entre le
 - 20 métal coulé (11) et la partie de ce barrage (7) non
 - recouverte par le métal (11) et la sensibilité de
 - l'élément photosensible (23 ou 57) se situant essen-
 - tiellement dans le spectre visible et étant faible
 - pour la radiation infrarouge.
 - 25
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé
- en ce qu'on coule du métal fondu (11) dont la tempéra-
- ture est inférieure à environ 1200°C.
- 30 3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé
- en ce qu'on coule du cuivre fondu.
4. Appareil de coulée continue d'un métal comprenant :
 - un moule essentiellement composé :
 - 35 - d'une première courroie sans fin mobile (3)
 - dont le brin supérieur constitue une surface
 - porteuse pour la coulée,

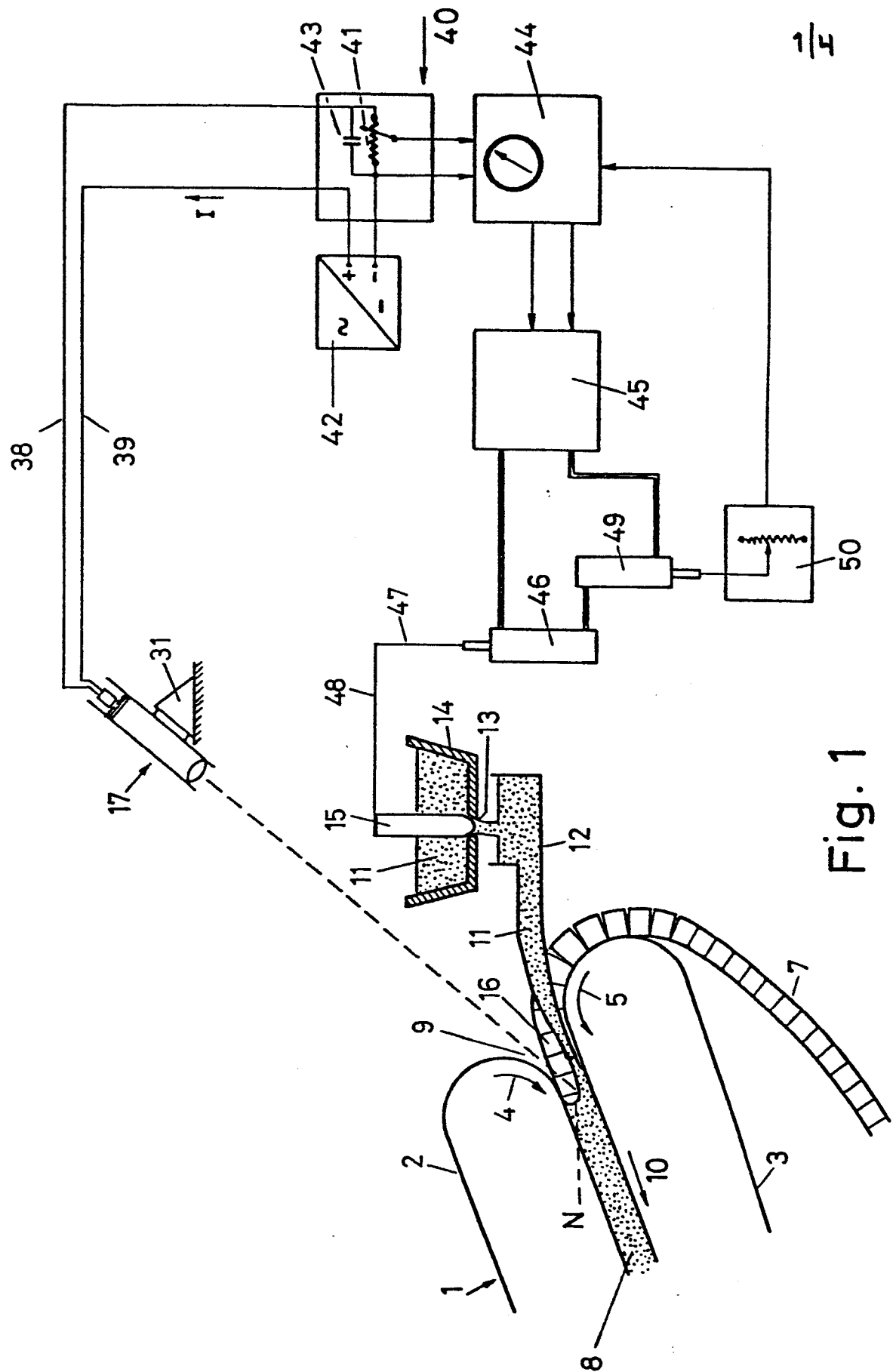
- d'une seconde courroie sans fin mobile (2) dont le brin inférieur constitue une surface délimitante supérieure pour la coulée, et
- 5 - de deux barrages latéraux (6 et 7), ces courroies (2 et 3) et ces barrages latéraux (6 et 7) déterminant une cavité de moulage (8) présentant une entrée (9) et une sortie,
- 10 - de moyens de refroidissement des barrages latéraux (6 et 7),
- un dispositif d'alimentation (12, 13, 14, 15) en métal fondu (11) débouchant à l'entrée (9) de la cavité de moulage (8),
- 15 - un élément capable de produire un signal qui est fonction du niveau du métal fondu (11) à l'entrée (9) de la cavité (8),
- et
- un moyen commandé par le signal et contrôlant la coulée,
- 20 caractérisé en ce que l'élément capable de produire le signal est un élément photosensible (23 ou 57) capable de produire un signal qui est fonction d'une radiation reçue et dont la sensibilité se situe essentiellement dans le spectre visible et est faible pour la radiation infra-
- 25 rouge, un système optique (17 ou 51) étant logé en dehors de la cavité (8) et visant une zone d'un des barrages latéraux située de part et d'autre de la frontière entre le métal coulé (11) et la partie de ce barrage (7) non recouverte par le métal (11), ce système
- 30 optique (17 ou 51) transmettant la radiation reçue vers l'élément photosensible (23 ou 57).

5. Appareil suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que le système optique (17) comprend

35 un objectif (19) formant une image optique sur un verre mat (21) et un diaphragme (22) disposé entre ce verre (21) et l'élément photosensible (23).

6. Appareil suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que le moule et le verre mat (21) comprennent des repères (33).

- 5 7. Appareil suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le système optique (51) comprend un objectif (53) et un oculaire de pointage (55), l'objectif (53) faisant converger par l'intermédiaire d'un miroir semi-transparent incliné (54), logé entre l'objectif (53)
- 10 et l'oculaire (55), la radiation reçue par le système optique (51) sur un diaphragme (56) disposé entre ce miroir (54) et l'élément photosensible (57).



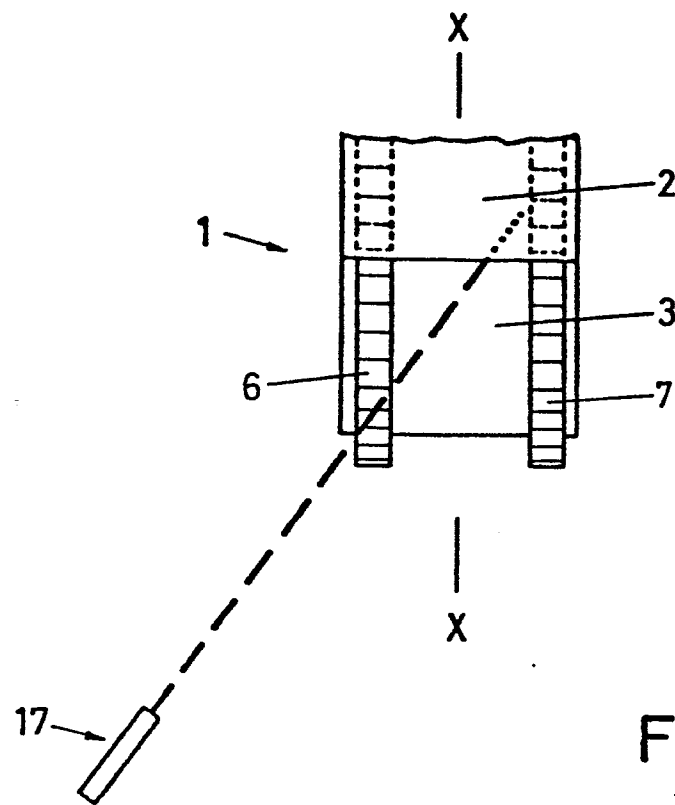


Fig. 2

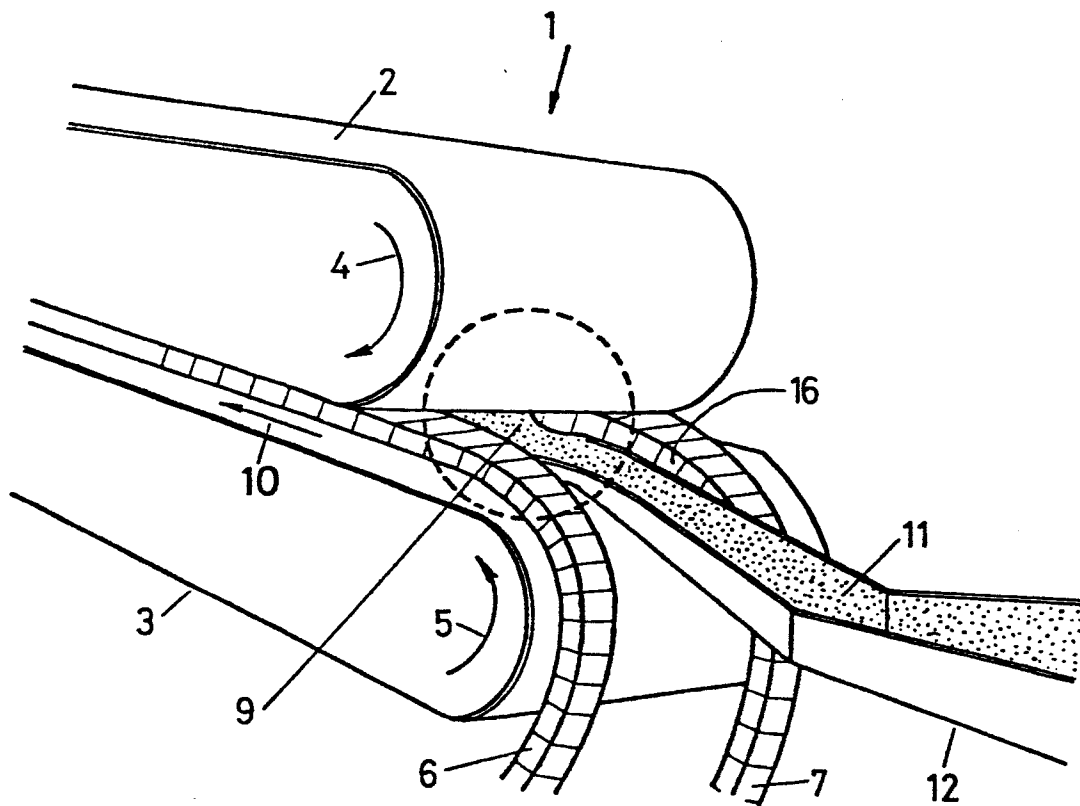
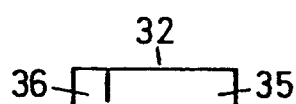
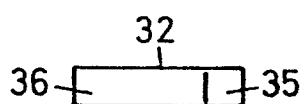
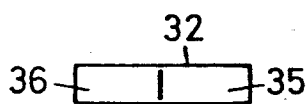
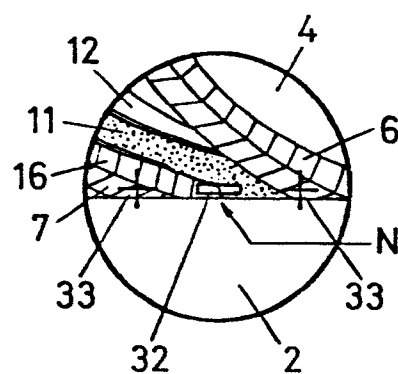
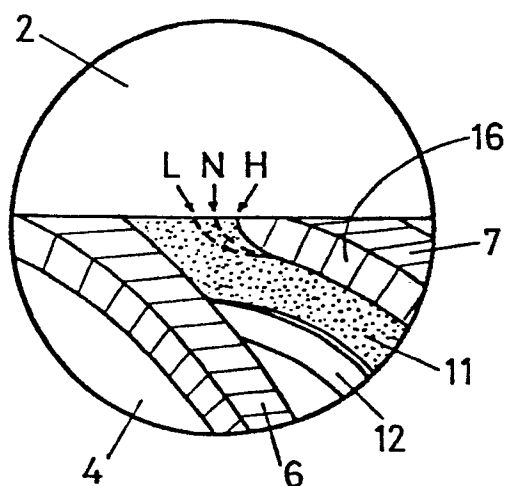
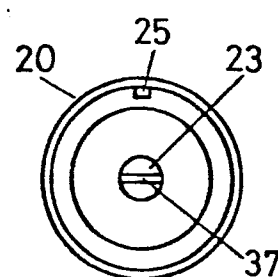
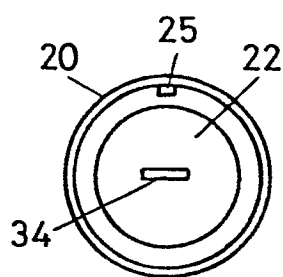
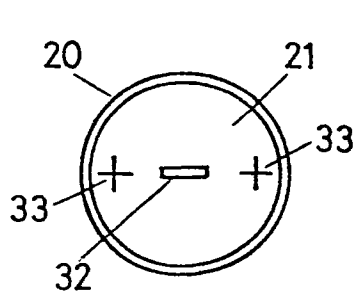
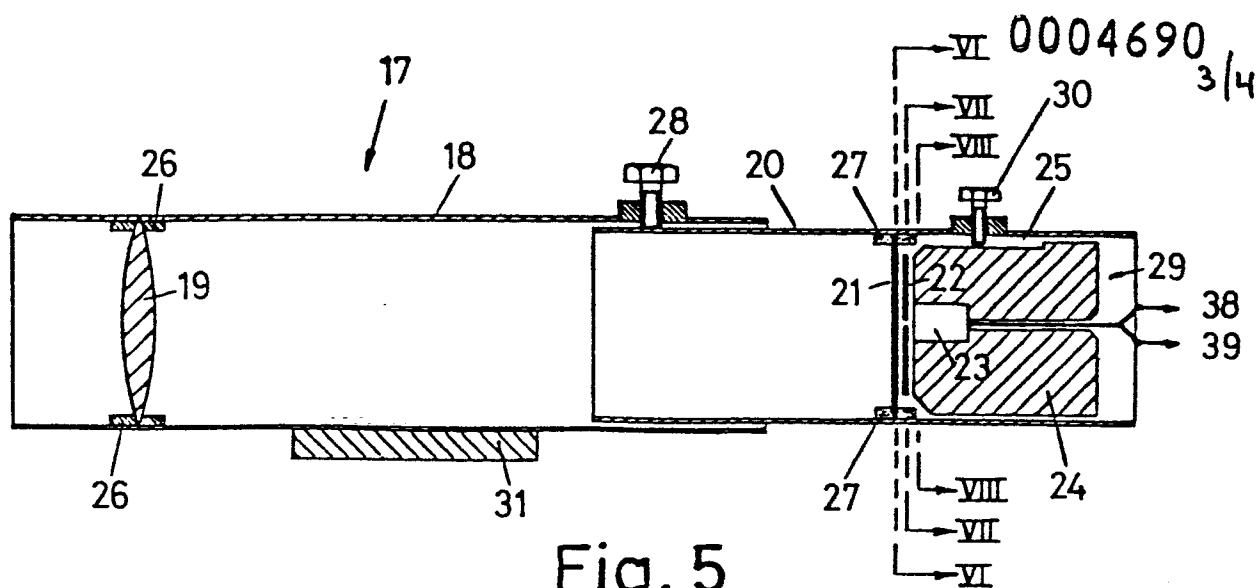


Fig. 3



0004690
4/4

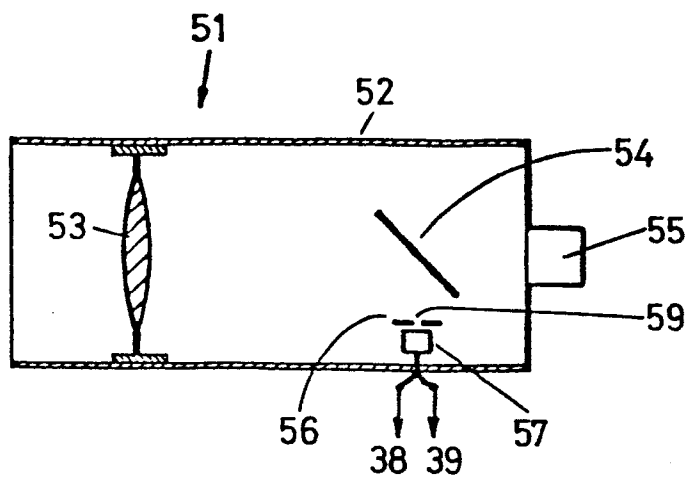


Fig. 13

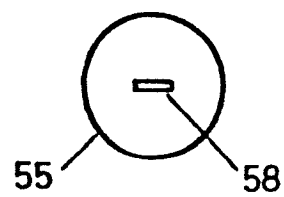


Fig. 14



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0004690

Numéro de la demande

EP 79 200 153.9

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ²)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<p><u>DE - A - 2 506 190</u> (CEDA S.P.A.)</p> <p>* revendication 4 *</p> <p>---</p> <p>Publication "Stahl u. Eisen" 97, No. 7, 7 avril 1977, Düsseldorf</p> <p>"Automatische Gießspiegelregelung für Stranggießkokillen"</p> <p>* page 354, colonne 2; fig. *</p> <p>---</p>	<p>4</p> <p>1</p>	<p>B 22 D 11/16</p> <p>G 01 F 23/18</p> <p>G 01 F 23/28</p> <p>G 05 D 9/00</p>
A	<p><u>CH - A - 595 167</u> (GEORG FISCHER AG)</p> <p>* revendication 1 *</p> <p>---</p>	1,5,7	<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.²)</p> <p>B 22 D 11/16</p> <p>G 01 F 23/00</p> <p>G 05 D 9/00</p>
A	<p><u>DE - B - 2 637 421</u> (MANNESMANN AG)</p> <p>* revendication 1 à 3 *</p> <p>---</p>	1,4	
A	<p><u>FR - A - 2 361 180</u> (PONCET PIERRE)</p> <p>* revendication 4 *</p> <p>----</p>	4	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</p>			<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X: particulièrement pertinent</p> <p>A: arrière-plan technologique</p> <p>O: divulgation non-écrite</p> <p>P: document intercalaire</p> <p>T: théorie ou principe à la base de l'invention</p> <p>E: demande faisant interférence</p> <p>D: document cité dans la demande</p> <p>L: document cité pour d'autres raisons</p> <p>&: membre de la même famille, document correspondant</p>
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Berlin		25-06-1979	GOLDSCHMIDT