



(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93420350.6**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B21K 25/00**

(22) Date de dépôt : **26.08.93**

(30) Priorité : **31.08.92 FR 9210655**

(43) Date de publication de la demande :  
**09.03.94 Bulletin 94/10**

(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES GB IE IT LI LU NL PT SE**

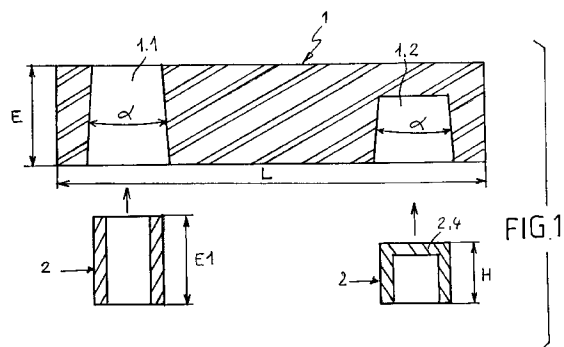
(71) Demandeur : **Di Serio, Thomas**  
**56 Route du Coin**  
**F-42400 Saint Chamond (FR)**

(72) Inventeur : **Di Serio, Thomas**  
**56 Rue du Coin**  
**F-42400 Saint Chamond (FR)**  
Inventeur : **Exposito, Francisco**  
**Impasse de St Trys**  
**F-69480 Pommiers (FR)**

(74) Mandataire : **Dupuis, François et al**  
**Cabinet Laurent et Charras, 3 Place de**  
**l'Hôtel-de-Ville, BP 203**  
**F-42005 St. Etienne Cédex 1 (FR)**

(54) **Procédé de fabrication de pièces en alliages coulés avec zones de renforcement.**

(57) Le procédé est remarquable en ce que après réalisation de l'ébauche de la pièce à obtenir, il est disposé un ou plusieurs inserts susceptibles d'être centrés et introduits dans la ou les ouvertures, (1.1) et/ou le ou les évidements, et/ou le ou les trous borgnes (1.2) formés préalablement sur l'ébauche, lesdits inserts étant prépositionnés sur une matrice de travail (3), et en ce que l'on procède ensuite à une opération de frappe par un poinçon (5) ou moyen similaire permettant la mise en forme définitive de la pièce à obtenir et la déformation de la matière en vue de l'intégration fixe et à demeure par sertissage du ou des inserts (2) afin de définir des zones de renforcements locales selon les besoins et les applications et utilisations de la pièce obtenue.



L'invention se rattache au secteur technique de la fabrication de pièces en alliages coulés et notamment en aluminium, cuivre ou autres obtenus en fonderie, forgeage et procédés similaires.

Les techniques de fonderie et de forgeage permettent de fabriquer de multiples pièces à usages divers. La fonderie d'alliages coulés tel que aluminium présente en particulier l'avantage d'obtenir des pièces légères tout en respectant les paramètres et critères de dureté en fonction des applications considérées. Ces pièces peuvent être par exemple des bielles pour automobiles, des manivelles pour pièces de cycles.

Ces pièces présentent des zones d'accouplement avec d'autres éléments ou moyens tels que axes ou similaires et sont ainsi agencées avec des ouvertures.

Selon les sollicitations des pièces en question, il peut être nécessaire d'envisager un renforcement des zones de liaison et d'accouplement pour éviter une déformation de la matière lors de la transmission des efforts. Selon la technique connue en fonderie, on utilise ainsi des inserts en matériau métallique ou autres établis par exemple sous forme de bagues et qui sont introduits dans les ouvertures précitées de la pièce. Pour assurer leur tenue et fixation, on procède alors à une opération de coulée de l'alliage tel que l'aluminium qui en refroidissant assure le maintien de l'insert. Ce dernier peut présenter des stries sur sa périphérie extérieure ou des rainures d'ancrage de la matière permettant de stabiliser en position l'insert dans la pièce.

Ce procédé est largement développé mais il présente un certain nombre d'inconvénients ou de limitations.

L'utilisation du procédé est essentiellement limitée à la pose sur la pièce d'un seul insert. En effet, l'opération de coulage de l'alliage et notamment de l'aluminium s'effectuant à chaud entraîne des variations dimensionnelles de la matière et il est quasiment impossible de maîtriser avec une grande précision l'écartement de pose de plusieurs inserts.

En outre, ces derniers doivent être choisis en une matière ou matériau qui soit compatible avec la température de l'alliages coulés et notamment de l'aluminium.

Ces inconvénients principaux empêchent ainsi la réalisation et mise en oeuvre de plusieurs inserts sur des pièces obtenues en fonderie aluminium et autres alliages telles que par exemple des bielles pour automobiles qui sont accouplées à chacune de leurs extrémités pour coopérer avec les vilebrequins et les pistons du bloc moteur.

Il est évident que ces inconvénients se rencontrent dans d'autres applications du même type.

Le but recherché selon l'invention était de remédier à ces inconvénients.

Le demandeur a par ailleurs développé un procé-

dé de fabrication de pièces en aluminium en fonderie notamment décrit dans le brevet européen n° 119365. Ce procédé consiste à réaliser des ébauches de fonderie qui sont soumises à froid ou à basse température à une opération supplémentaire de pressage, lesdites ébauches étant disposées dans les empreintes de matrice de dimensions sensiblement inférieures à celles du moulage.

Dans le cadre de ses recherches complémentaires, et au vu du problème posé à l'origine, le demandeur a mis au point un procédé particulier de pose d'insert dans des pièces obtenues en fonderie d'alliages coulés et notamment en aluminium, ce procédé étant simple, rapide à mettre en oeuvre et permettant l'introduction simultanée d'un ou de plusieurs inserts sur une même pièce, en évitant les inconvénients rencontrés par la technique antérieure.

Selon une première caractéristique de l'invention, le procédé consiste en ce que après réalisation de l'ébauche de la pièce à obtenir, il est disposé un ou plusieurs inserts susceptibles d'être centrés et introduits dans la ou les ouvertures, et/ou le ou les évidements, et/ou le ou les trous borgnes formés préalablement sur l'ébauche, lesdits inserts étant prépositionnés sur une matrice de travail, et en ce que l'on procède ensuite à une opération de frappe par un poinçon ou moyen similaire permettant la mise en forme définitive de la pièce à obtenir et la déformation de la matière en vue de l'intégration fixe et à demeure par sertissage du ou des inserts afin de définir des zones de renforcements locaux selon les besoins et les applications et utilisations de la pièce obtenue.

Ces caractéristiques et d'autres encore ressortiront bien de la suite de la description.

Pour fixer l'objet de l'invention illustré d'une manière non limitative aux figures des dessins où:

- la figure 1 est une vue à caractère schématique de face montrant les éléments mettant en oeuvre le procédé avant l'opération de frappe.
- La figure 2 est une vue selon la figure 1 de la pièce obtenue après l'opération de frappe.
- La figure 3 est une vue illustrant le positionnement de l'ébauche de la pièce dans la matrice de mise en forme avant l'opération de pressage.
- La figure 4 est une vue selon la figure 3 illustrant la pièce après opération de frappe à l'intérieur de l'ensemble matrice poinçon.
- La figure 5 est une vue partielle illustrant une forme d'insert intégré dans la pièce finie obtenue après la mise en oeuvre du procédé par l'invention.
- La figure 6 est une vue partielle en variante illustrant une autre forme d'insert.
- La figure 7 est une vue en plan et en coupe d'une autre forme d'insert avec des rainures établies sur périphérie extérieures dans son plan longitudinal.

- La figure 8 est une vue en variante d'un autre profil de l'insert.

Afin de rendre plus concret l'objet de l'invention, on le décrit maintenant d'une manière non limitative illustrée aux figures des dessins.

Le procédé selon l'invention consiste à fabriquer des pièces élaborées en fonderie d'alliages coulés et notamment aluminium de toutes formes et profils appropriés selon les applications en réalisant des ébauches référencées dans leur ensemble par (1).

Une ébauche est représentée figure 1, et comprend par exemple une ouverture (1.1) débouchante et un trou borgne (1.2). Il est évident que ladite ébauche peut présenter plusieurs ouvertures débouchantes et/ou plusieurs trous borgnes. Le profil et les dimensions des ouvertures et/ou trous borgnes sont établis de toute manière appropriée en fonction des besoins et des critères d'applications des pièces ébauchées. L'ébauche peut également présenter tout évidement sur une de ses faces de toute forme et profil nécessaire.

L'ébauche présente ainsi une longueur (L) préétablie et une épaisseur (E) préétablie.

Les ouvertures et/ou trous et/ou évidements présentent avantageusement un profil intérieur sensiblement conique de quelques degrés selon une angulation ( $\alpha$ ) pour permettre un prépositionnement de l'ébauche et la réception d'un ou de plusieurs inserts (2) de profil complémentaire disposés et présentés préalablement sur une matrice (3) réceptrice de travail. Cette matrice est établie de toute manière et profil appropriés en fonction des formes de l'ébauche travaillée.

Ladite matrice est ainsi agencée directement ou de manière rapportée avec un ou des doigts (4) de centrage et de réception des inserts (2). Ces derniers sont montés avec jeu ou flottant autour du ou desdits doigts (4). En variante la matrice peut être directement conformée pour permettre le centrage et positionnement des inserts (2).

Les inserts sont positionnés sur les doigts ou directement sur la matrice manuellement par l'opérateur ou également dans le cadre d'une automatisation de fabrication avec des manipulateurs et tous moyens appropriés assurant leur transfert à partir d'un bol distributeur ou moyen similaire.

On a représenté figure 3 le positionnement de l'ébauche dans la matrice, ladite ébauche étant ajustée par la ou les ouvertures et le ou les trous borgnes à ajustement libre. L'ébauche est centrée dans une cavité établie sur la matrice de travail en étant de dimensions sensiblement inférieures au profil intérieur de celle-ci.

Le procédé selon l'invention consiste alors à exercer une opération de frappe sur l'ébauche à l'aide d'un poinçon (5) ou moyen similaire en exerçant cette force selon la flèche F disposée axialement dans le même plan que celui de pose des inserts. Lors de cet-

te opération de frappe correspondant à la figure 4, l'ébauche de la pièce traitée est ainsi déformée et la matière vient entourer lesdits inserts en assurant leur liaison définitive par sertissage. La pièce finie est alors d'une dimension (L1) sensiblement supérieure à celle (L) de l'ébauche, et son épaisseur (E1) est sensiblement inférieure à celle (E) de l'ébauche. Ainsi, la cavité intérieure de la matrice réceptionnant initialement et remplie en totalité par la pièce finie.

En se référant à la figure 2, la pièce obtenue intègre les inserts dans la ou les ouvertures précitées et/ou le ou les trous borgnes, et/ou les évidements (non représentés).

En se référant à la figure 5, l'insert peut être établi sous forme d'une bague présentant une collerette (2.1). Dans cette réalisation la bague est de hauteur (H) sensiblement inférieure à l'épaisseur (E1) de la pièce finie ; ainsi ladite bague est maintenue par la matière à la fois au niveau de sa zone présentant la collerette, ainsi que dans sa partie de fond. Dans le cas de l'adaptation de l'insert dans un trou borgne, ledit insert présente une face de fond (2.4).

En se référant aux figures 6 et 7, la bague peut présenter des striures (2.2) circulaires disposées le long de sa périphérie extérieure sous tout ou partie de sa hauteur. La bague peut présenter également une ou plusieurs rainures longitudinales (3) établies sur tout ou partie de sa périphérie. Ces striures et rainures constituent ainsi des moyens d'ancrage de la matière de l'ébauche résultant de la déformation de celle-ci lors de l'opération de frappe.

En se référant à la figure 8, on a représenté un autre forme de l'insert à titre non limitatif qui peut présenter une forme en croisillon ou tout autre.

Sans sortir du cadre de l'invention, la forme du ou des inserts est sans limite et des inserts de forme différente peuvent être disposés sur chaque pièces à obtenir.

Le ou les inserts peuvent être réalisés en tout matériau métallique, composite ou autres.

Lorsque l'opération de frappe a été effectuée, le poinçon est relevé par tous moyens appropriés et la pièce finie est éjectée en vue de procéder à un nouveau cycle opératoire.

Les avantages ressortent bien de l'invention. On souligne une nouvelle faculté de disposer très facilement et rapidement un ou plusieurs inserts dans toute ébauche de fonderie en vue de procéder à leur intégration. On peut ainsi facilement disposer sur l'ébauche et la pièce à obtenir différentes zones de renforcement local, selon les besoins et les applications des différentes contraintes sur la pièce. Il suffit pour cela lors de la fabrication de l'ébauche de prévoir une ou plusieurs ouvertures et/ou évidement et/ou trous borgnes de toutes formes appropriées permettant la mise en place d'inserts au profil complémentaire lors d'une opération unique de frappe. Un tel procédé est parfaitement adaptable dans le cadre d'une automa-

tisation de production.

## Revendications

- 1-** Procédé de fabrication de pièces en alliages coulés et notamment en aluminium, alliage d'aluminium avec zones de renforcement, lesdites pièces comprenant des ouvertures ou cavités pour coopérer avec des moyens d'accouplement, caractérisé en ce que l'ébauche est réalisée en comprenant une ou plusieurs ouvertures (1.1) débouchantes et/ou un ou plusieurs trous borgnes (1.2) et/ou plusieurs évidements formés sur la face de l'ébauche en regard de la matrice, et en ce que après réalisation de l'ébauche de la pièce à obtenir, il est disposé un ou plusieurs inserts susceptibles d'être centrés et introduits dans la ou les ouvertures, (1.1) et/ou le ou les évidements, et/ou le ou les trous borgnes (1.2) formés préalablement sur l'ébauche, lesdits inserts étant prépositionnés sur des doigts de centrage (4) formés sur une matrice de travail (3), et en ce que l'on procède ensuite à une opération de frappe par un poinçon (5) ou moyen similaire permettant la mise en forme définitive de la pièce à obtenir et la déformation de la matière en vue de l'intégration fixe et à demeure par sertissage du ou des inserts (2) afin de définir des zones de renforcements locales selon les besoins et les applications et utilisations de la pièce obtenue.
- 2-** Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que les inserts sont prépositionnés directement sur la matrice de travail (3).
- 3-** Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que les inserts sont montés à ajustement libre et flottant sur les doigts de centrage (4) disposés sur la matrice de travail.
- 4-** Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ébauche présente une longueur préétablie (L) et une épaisseur (E), la pièce finie issue de l'ébauche présentant une longueur (L1) sensiblement inférieure à celle (L) de l'ébauche et une épaisseur (E1) sensiblement inférieure à celle (E) de l'ébauche.
- 5-** Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'insert est réalisé en tout matériau de grande rigidité, métallique, composite, ou autres.
- 6-** Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'insert est constitué sous forme de bagues et présente une collerette (2.1), la hauteur de ladite bague étant inférieure à l'épaisseur (E1) de la pièce finie.
- 7-** Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la ou les ouvertures, le ou les trous borgnes, le ou les évidements présentent une angulation de quelques degrés permettant un précentrage du ou des inserts.
- 8-** Pièces obtenues en fonderie d'alliages coulés

selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 et comprenant un ou des inserts de renforcement introduits et sertis dans une ou des ouvertures et/ou un des évidements, et/ou un ou des trous borgnes.

5

10

15

20

25

30

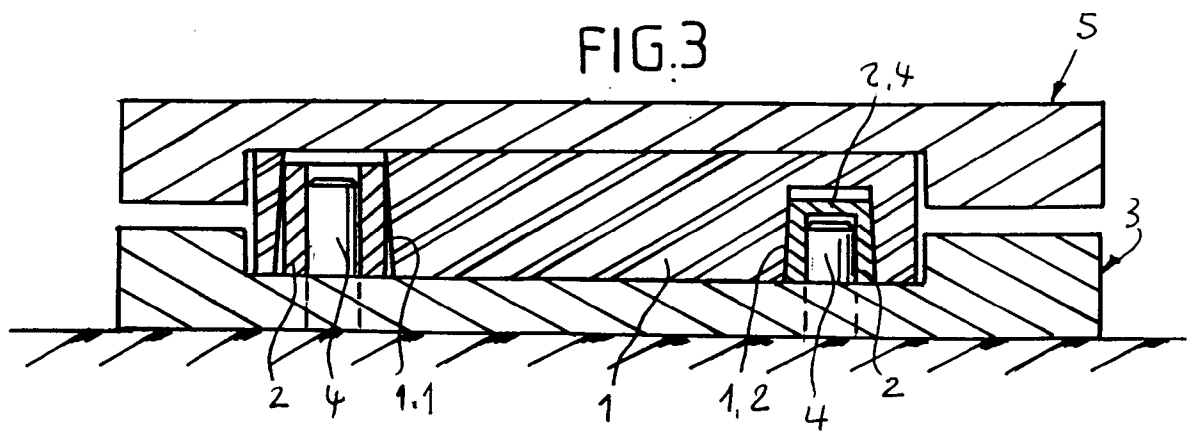
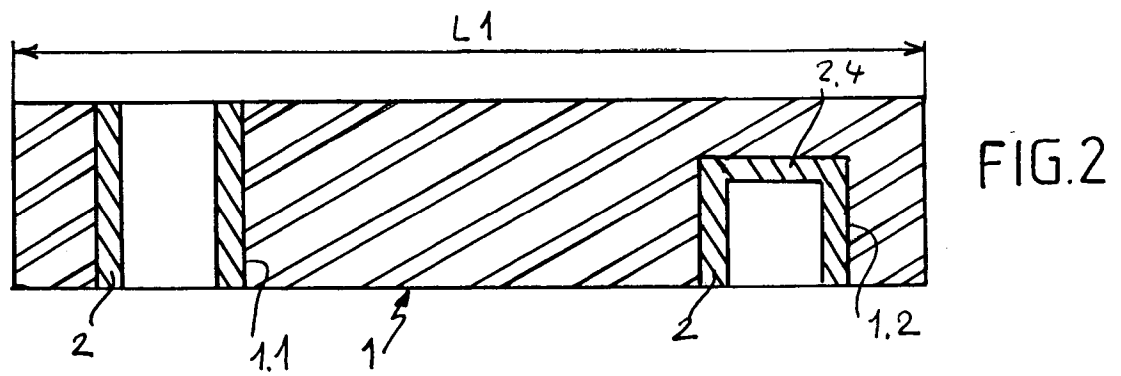
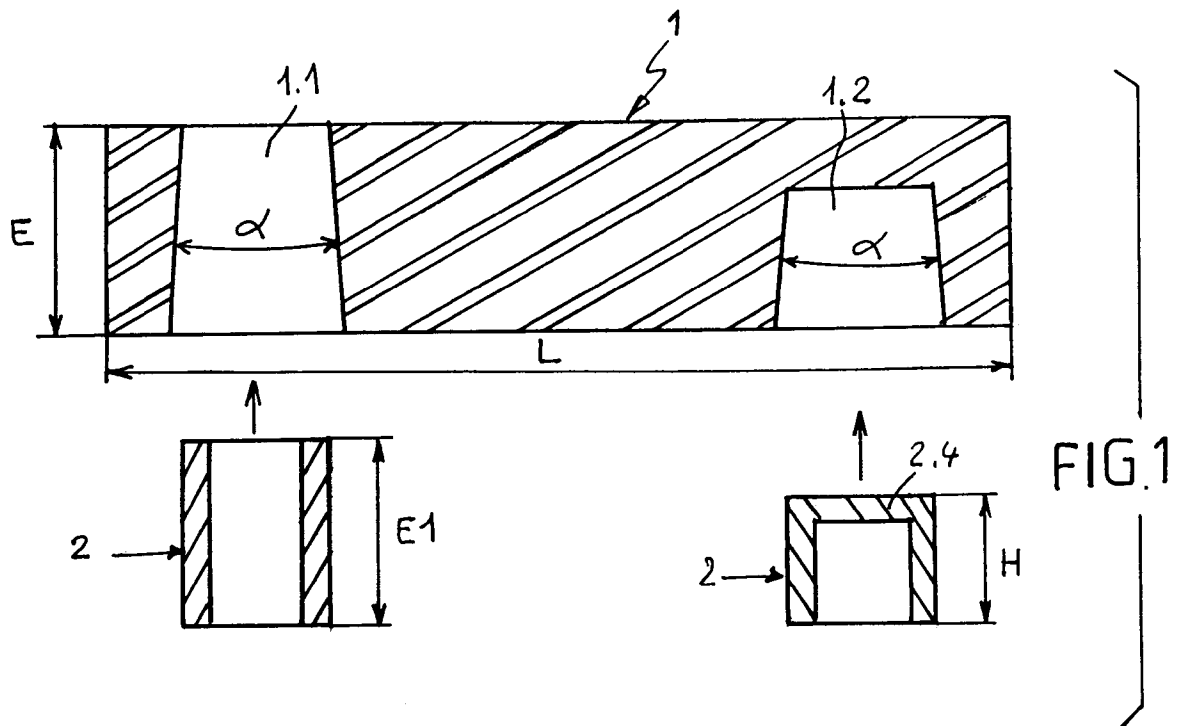
35

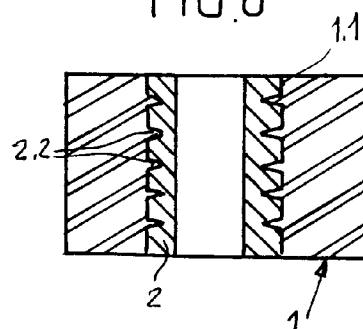
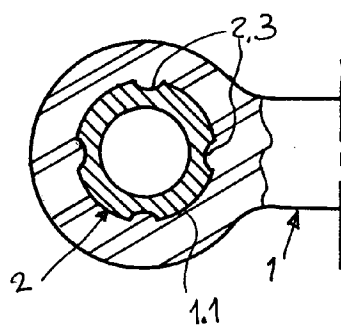
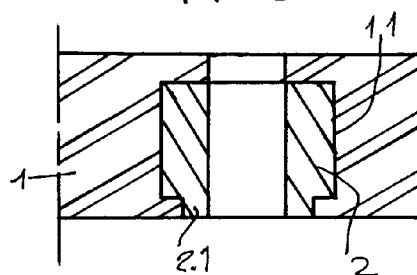
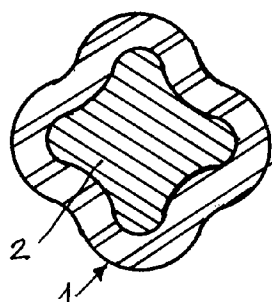
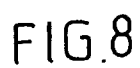
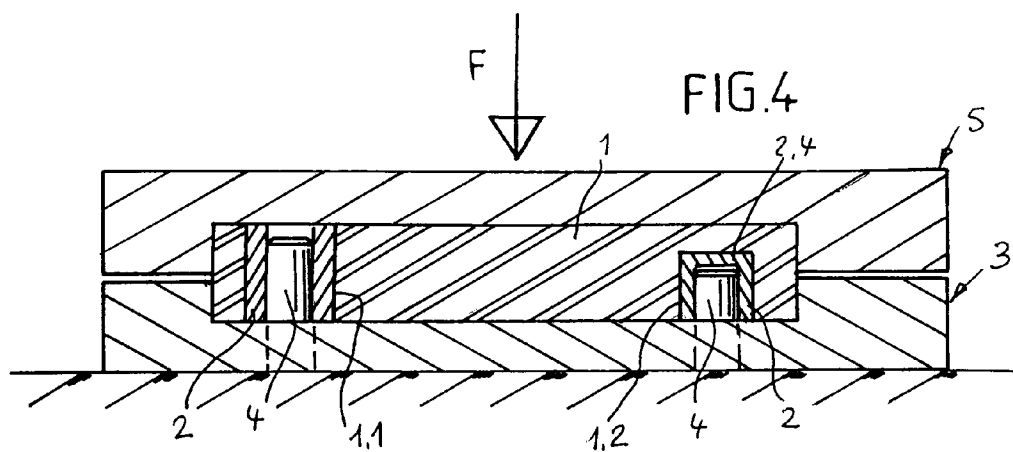
40

45

50

55







Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 42 0350

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.5)
X	US-A-3 443 617 (WHITESIDE) * le document en entier *	1,5,6,8	B21K25/00
X	DE-A-1 752 515 (PENTTI) * revendications; figures *	1,2	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 270 (M-344)(1707) 11 Décembre 1984 & JP-A-59 141 341 ( HITACHI SEISAKUSHO K.K. ) 14 Août 1984 * abrégé *	1,8	
A	US-A-2 944 326 (STADTHAUS)		
A	US-A-4 145 798 (FEDERAL-MOGUL CORPORATION)		
A	DE-A-2 244 945 (SIEMENS)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B21K B21J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26 OCTOBRE 1993	Examineur PEETERS L.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>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</p> <p>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  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)