

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 558 084

(21) N° d'enregistrement national :

84 00643

(51) Int Cl<sup>a</sup> : B 22 D 19/16; B 60 G 7/00.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17 janvier 1984.

(71) Demandeur(s) : REGIE NATIONALE DES USINES RE-NAULT. — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Pierre Couderc et Joël Le Gal.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 29 du 19 juillet 1985.

(73) Titulaire(s) :

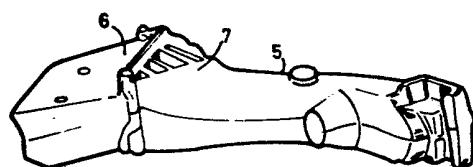
(60) Références à d'autres documents nationaux appartenus :

(74) Mandataire(s) : Michel Tixier, Régie nationale des usines Renault.

(54) Pièce de fonderie bi-métallique.

(57) Pièce de fonderie bi-métallique, notamment pour véhicule automobile, comportant au moins un insert 6. Les deux éléments de ladite pièce sont associés par dissolution partielle et progressive de l'insert 6 dans la masse de la pièce de support 7, et par diffusion d'épaisseur constante et existant sur toute l'interface de la pièce de support 7 et de l'insert 6, assurant ainsi une liaison correcte entre l'insert 6 et ladite pièce support 7.

Application principale : bras de suspension.



FR 2 558 084 - A1



- 1 -

PIECE DE FONDERIE BI-METALLIQUE.

La présente invention se rapporte à une pièce de fonderie bi-métallique, notamment pour véhicule automobile, et qui comporte un ou plusieurs inserts.

Dans la fabrication actuelle des pièces de fonderie, notamment pour véhicule automobile, la mise en place d'insert métallique à la coulée doit tenir compte des conditions ci-après :

- un rapport relativement important entre la masse de l'insert et la masse de la pièce ;
- 15 - la masse de la pièce elle-même qui conditionne une vitesse de refroidissement pouvant gêner une liaison correcte entre l'insert et la pièce ;
- 20 - l'état de surface variable de l'insert dans une fabrication en grande série, notamment pour les inserts métalliques ferreux (présence d'oxydation due au stockage) ;
- 25 - un écart de température de fusion entre le matériau de l'insert et le matériau de la pièce.

Du fait de ces conditions, les pièces de fonderie bimétalliques, obtenues par les moyens de fabrication connus, présentent au niveau de la liaison les inconvénients ci-après :

- il y a des amorces de fissuration ;
- 35 - les caractéristiques mécaniques sont faibles et dégradées du fait de la liaison imparfaite ;

- 2 -

- cette liaison imparfaite entraîne la présence d'une barrière thermique ;

- l'association pièce - insert n'est pas étanche ;

5

- la corrosion éventuelle de l'insert dégrade la liaison dudit insert avec la pièce.

Le but de l'invention est de permettre d'obtenir, dans  
10 des conditions de coulée classique, une association intime de l'insert et de la pièce ; et ceci pour des couples de matériaux métalliques tels que : fonte-fonte, fonte-acier, ou aluminium-aluminium, sans que cette liste soit limitative.

15

A cet effet, l'invention a pour objet une pièce de fonderie bi-métallique, notamment pour véhicule automobile, comportant au moins un insert. Les deux éléments de ladite pièce de fonderie bi-métallique sont  
20 associés par dissolution partielle et progressive de l'insert dans la masse de la pièce support, et par diffusion constante et existant sur tout l'interface de la pièce support et de l'insert. Ceci garantit ainsi une liaison correcte entre l'insert et ladite  
25 pièce support.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la pièce de fonderie bi-métallique comprend un insert en tôle d'acier associé à un bras de suspension en fonte à graphite sphéroïdal.  
30

Les pièces de fonderie bi-métalliques selon l'invention présentent ainsi les avantages suivants :

35 - il n'y a aucune amorce de fissuration à la liaison ;

- 3 -

- les caractéristiques mécaniques de la liaison sont relativement élevées et constantes tout le long de liaison entre l'insert et la pièce ;

5 - il n'y a pas de barrière thermique dans la liaison insert-pièce ;

- la liaison correcte insert - pièce garantit l'étanchéité ;

10 - il n'y a plus de problème de corrosion.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description qui suit de 15 modes de réalisation donnés à titre d'exemple en référence aux dessins annexés sur lesquels :

20 - la figure 1 est une coupe de l'association d'un insert dans une pièce de fonderie selon l'état de la technique ;

- la figure 1 A est la macrographie de la figure 1 ;

25 - la figure 2 est une coupe de l'association d'un insert dans une pièce de fonderie similaire à la pièce de la figure 1 selon l'invention, au même endroit ;

- la figure 2 A est la macrographie de la figure 2 ;

30 - la figure 3 est une micrographie relative à la figure 1 ;

35 - la figure 4 est une micrographie relative à la figure 2 ;

- 4 -

- la figure 5 est une perspective cavalière d'un bras de suspension selon l'invention ;
- la figure 6 est une micrographie relative à la 5 figure 2 ;
- la figure 7 est une micrographie relative à la figure 1 ;
- 10 - la figure 8 est une micrographie relative à la figure 1.

L'invention consiste essentiellement à effectuer un traitement de surface sur l'insert, c'est-à-dire à 15 déposer une très fine couche d'un métal ou d'un alliage adéquat tel que du manganèse, du nickel, du cuivre ou tout autre composé. Les deux rôles principaux de cette métallisation sont :

- 20 - la protection de l'insert et la possibilité de stockage dudit insert sans précaution particulière. Cette protection de l'insert permet d'assurer un état de surface constant et de bonne qualité vis-à-vis notamment de la corrosion des métaux ferreux.
- 25 - Une action de fondant, qui va provoquer, lors de la coulée et avant solidification, un amorçage entraînant une dissolution partielle et progressive de l'insert en contact avec le métal liquide. Cette 30 dissolution est suivie d'une éventuelle phase de diffusion à l'état solide, lors du refroidissement de la pièce, assurant ainsi une continuité métallurgique parfaite comparable à ce que l'on obtient en soudure.

On voit sur la figure 1, la coupe d'une pièce de fonderie bi-métallique obtenue par la méthode classique. L'épaisseur externe E de l'insert 2 en acier extra doux est conservée tout le long de la partie incluse

5 dans la pièce de fonderie en fonte 1. Il peut y avoir une légère diffusion dans une zone 3. Cependant, cette zone de diffusion n'existe pas sur toute la longueur de liaison entre la pièce support 1 et l'insert 2. On voit sur la figure 1 que cette zone de diffusion 3 représente environ 50 % de l'interface de la pièce support 1 et de l'insert 2. C'est la partie A de l'interface qui est représentée par une zone claire sur la figure 1 A. La partie restante de l'interface est représentée par deux zones B sur la figure 1. Cette

10 zone de liaison 3 est aléatoire et dépend notamment de l'état de surface de l'insert 2. L'oxydation de l'insert, due par exemple au stockage, entraîne une détérioration de la liaison entre la pièce support 1 et l'insert 2.

15

20 La figure 2 représente une pièce de fonderie bi-métallique selon l'invention. Dans ce cas, l'épaisseur externe E de l'insert 2 n'est pas conservée à l'intérieur de la pièce support 1, du fait de la dissolution partielle et progressive dudit insert 2. En effet,

25 l'épaisseur e à l'extrémité de l'insert est beaucoup plus petite que l'épaisseur externe E de l'insert. De plus, la zone de liaison par diffusion 3 se retrouve sur tout l'interface de l'insert 2 et la pièce support 1. On voit sur la figure 2 que cette zone de diffusion 3 représente environ 90 % de l'interface de la pièce support 1 et de l'insert 2. C'est la partie A de l'interface qui est représentée par une zone claire sur la figure 2 A. La partie restante de l'interface est représentée par deux zones B sur la figure 2. La zone 3

30

35

est un cordon perlitique. La longueur de la liaison correcte n'est pas aléatoire, car l'insert 2 a reçu auparavant un traitement de surface par métallisation de nickel, ce qui a évité notamment tout problème 5 d'oxydation. Dans le cas de la figure 2, qui représente l'association d'un insert en acier extra doux 2 avec une pièce support en fonte à graphite sphéroïdal 1, la zone 3 est un cordon perlitique. Ce cordon perlitique s'est formé par diffusion du graphite de la 10 fonte. On voit aussi l'intérêt et l'originalité de l'invention en se reportant aux figures 3, 4, 6, 7 et 8.

La figure 3 représente une micrographie au grossissement 100 après attaque au Nital de la région 10 de la 15 figure 1 ; c'est-à-dire d'une pièce obtenue selon l'état de la technique.

La figure 4 représente une micrographie au grossissement 100 après attaque au Nital de la région 12 de la 20 figure 2 ; c'est-à-dire d'une pièce obtenue selon l'invention.

En comparant les deux figures 3 et 4, on voit que la largeur du cordon perlitique (zone 3) est plus importante dans le cas de l'invention. D'autre part, le 25 cordon perlitique, dans le cas de l'invention, c'est-à-dire sur la figure 4, à des frontières plus nettes avec la pièce support 1 et l'insert 2. L'invention permet ainsi d'avoir une qualité nettement améliorée 30 de la liaison entre la pièce 1 et l'insert 2.

La figure 7 représente une micrographie au grossissement 100 de la région 11 de la figure 1 ; c'est-à-dire d'une pièce obtenue selon l'état de la technique.

- 7 -

Cette région 11 est une position moyenne de la zone B.  
Il n'y a pas de liaison métallurgique entre la pièce  
support 1 et l'insert 2.

- 5 La figure 8 représente une micrographie au grossissement 100 de la région 10 de la figure 1 ; c'est-à-dire d'une pièce obtenue selon l'état de la technique.  
Cette région 10 est une position moyenne de la zone A.  
Il y a une liaison métallurgique entre la pièce support 1 et l'insert 2, mais cette liaison métallurgique est variable. On note dans ce cas, la présence de graphite lamellaire à l'interface de la pièce support 1 et de l'insert 2 telle que celle que l'on peut observer dans les réactions entre un moule et un métal.
- 10 15 La figure 6 représente une micrographie au grossissement 100 de la région 12 de la figure 2 ; c'est-à-dire d'une pièce obtenue selon l'invention. Cette région 12 est une position moyenne de la zone A. Il y a une liaison métallurgique parfaite. La zone de diffusion est d'épaisseur constante. Le graphite reste parfaitement sphéroïdal jusqu'à l'interface.

La figure 5 représente un bras de suspension conforme à l'invention. Ce bras de suspension 5 comprend un insert 6 en tôle d'acier préalablement revêtu et partiellement inséré dans un élément 7 en fonte à graphite sphéroïdal. La présence de l'insert en tôle d'acier permet d'assurer ultérieurement des raccordements à d'autres éléments par boulonnage, soudure ou tout autre mode de liaison approprié à la nature métallique ou à la géométrie de l'insert.

- 8 -

La figure 2 est aussi une coupe partielle du bras de suspension de la figure 5. Le mode de réalisation ci-dessus met en évidence les différents aspects de l'intérêt de l'invention qui sont :

5

- d'une part la possibilité de raccordement du bras de suspension avec d'autres éléments par l'intermédiaire de l'insert, les autres éléments étant en acier sou-dable ;

10

- la jonction tôle d'acier avec la fonte qui est de très bonne qualité, ce qui évite notamment les possibilités de corrosion ou d'amorce de fissuration à l'interface de la liaison ;

15

- enfin des possibilités de liaison à bras tubulaire ce qui entraîne un allègement de l'ensemble de la suspension du véhicule.

20

25

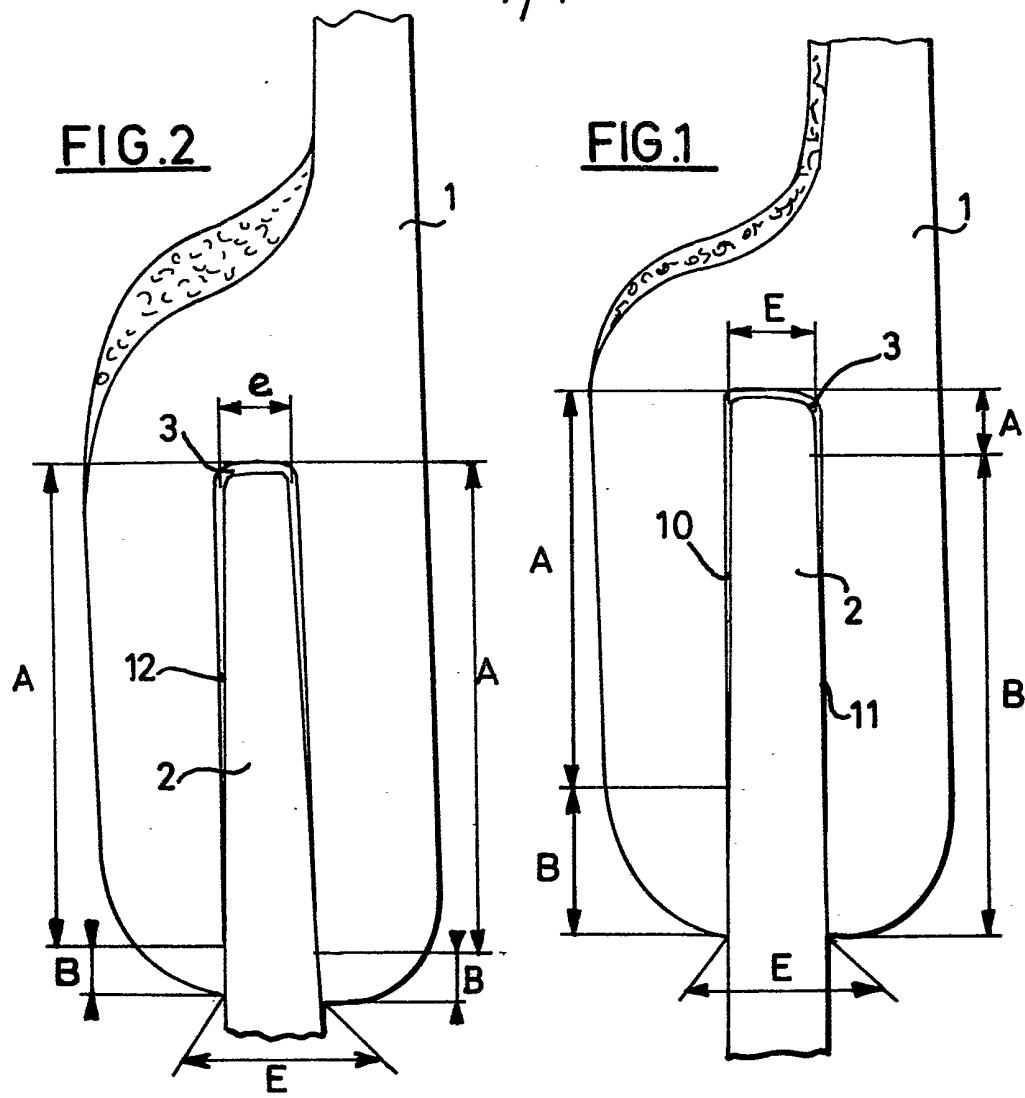
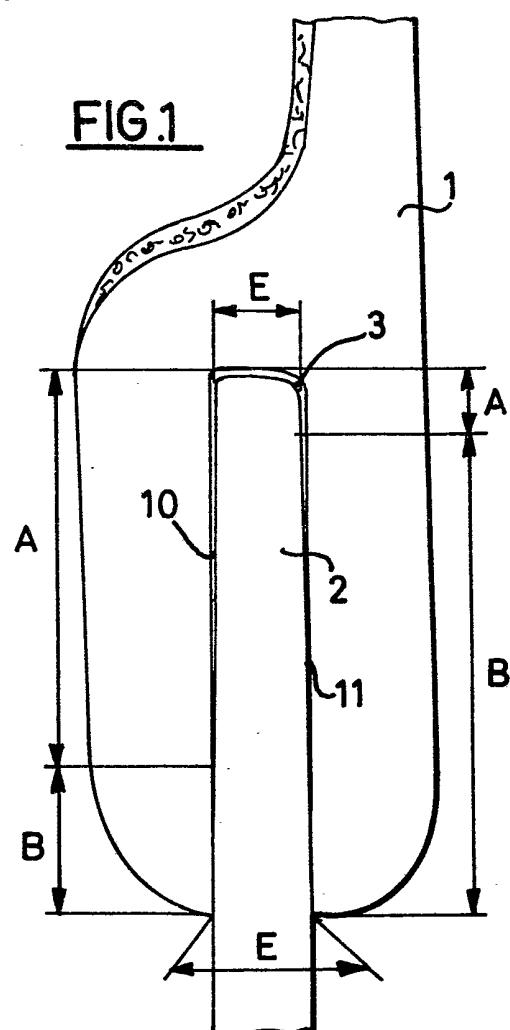
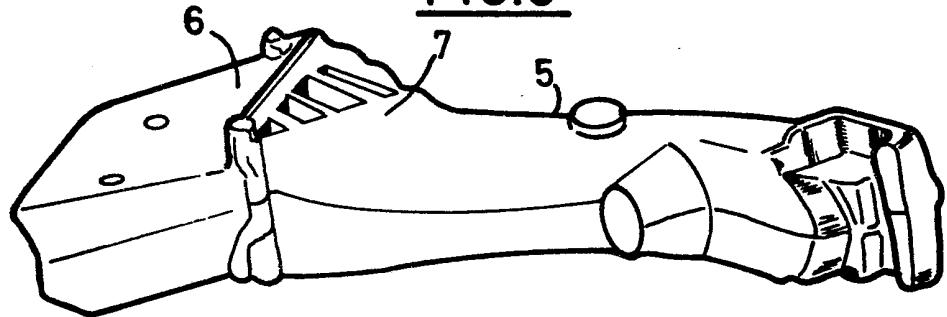
30

35

REVENDICATIONS.

1. Pièce de fonderie bi-métallique, notamment pour véhicule automobile, comportant au moins un insert (2), caractérisée en ce que les deux éléments de ladite pièce sont associés par dissolution partielle et progressive de l'insert (2) dans la masse de la pièce support (1), et par diffusion d'épaisseur constante et existant sur toute l'interface de la pièce support (1) et de l'insert (2), assurant ainsi une liaison correcte entre l'insert (2) et ladite pièce support (1).
- 15 2. Pièce de fonderie (5) selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend un insert en tôle d'acier (6) associé à un bras de suspension en fonte à graphite sphéroïdal (7).
3. Procédé pour l'obtention d'une pièce de fonderie bi-métallique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à effectuer un traitement de surface sur l'insert, c'est-à-dire à déposer une très fine couche d'un métal ou d'un alliage adéquat.

1 / 4

FIG.2FIG.1FIG.5

2558084

2 / 4

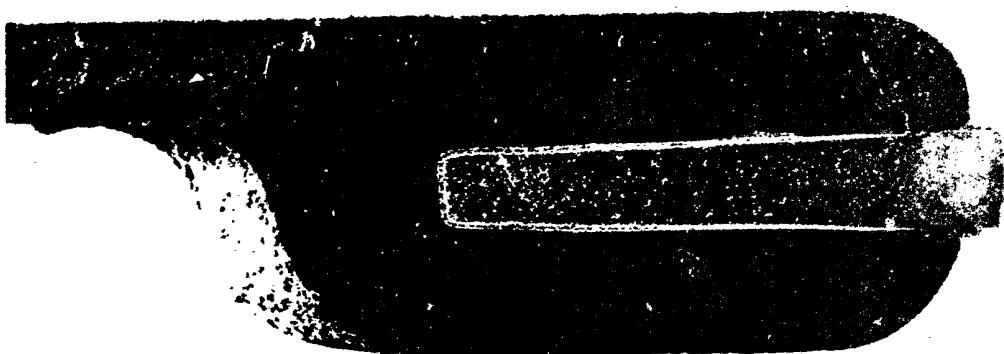


FIG.2A

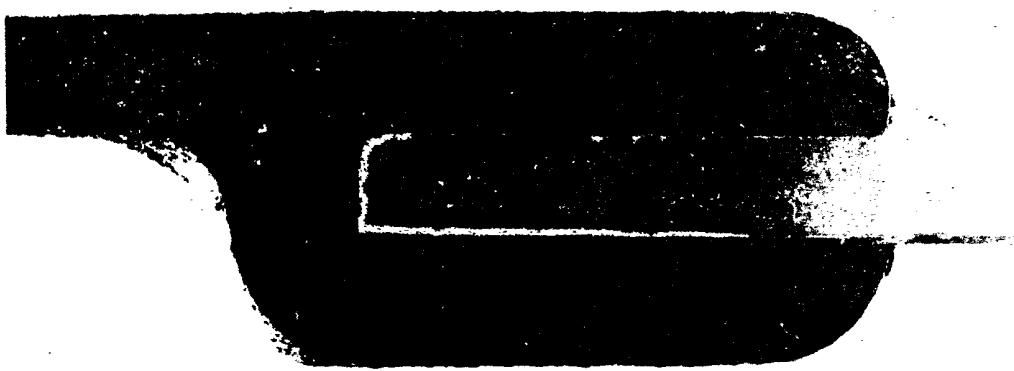


FIG.1A

2558084

3/4



FIG.3



FIG.4

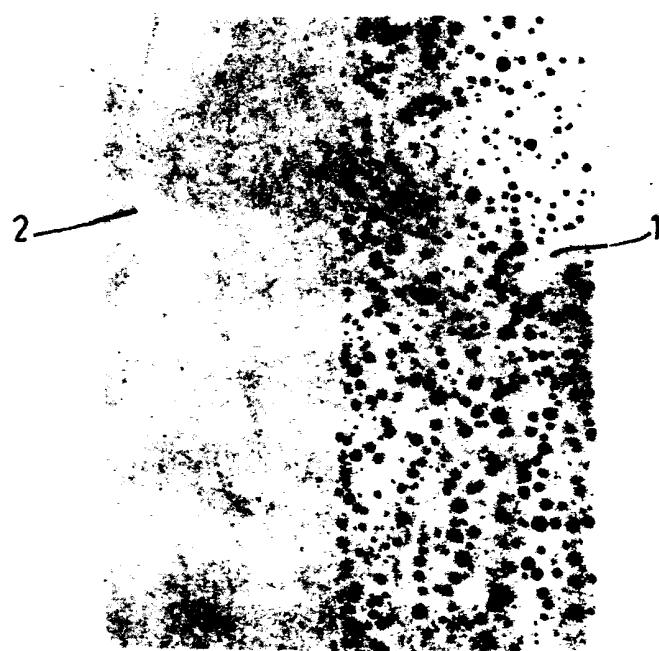


FIG.6

2558084

4 / 4

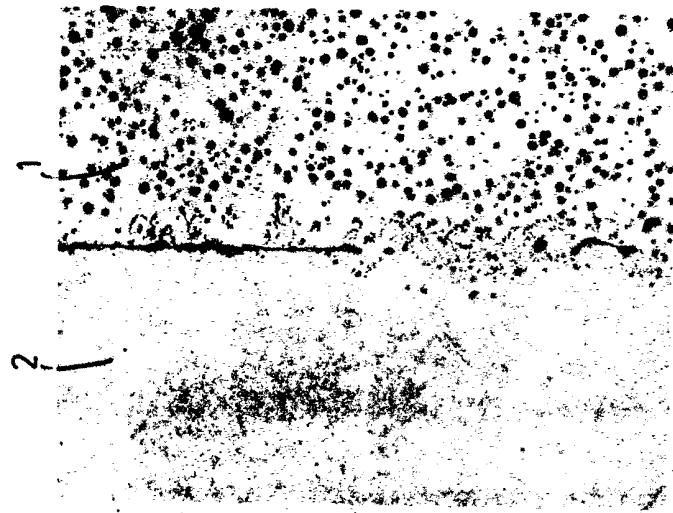


FIG.8

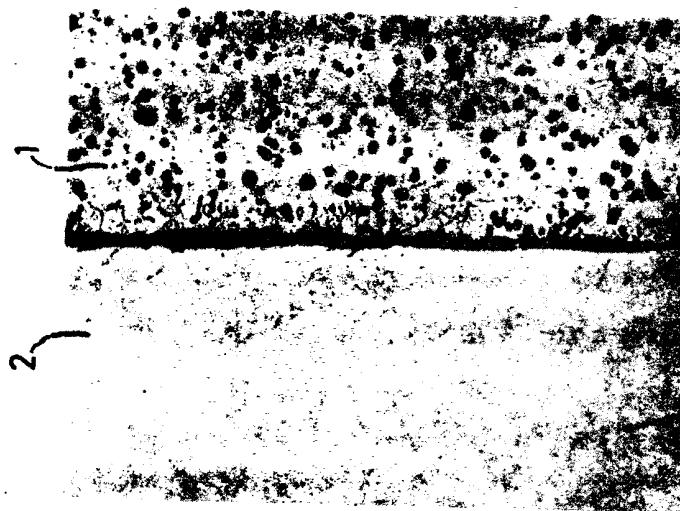


FIG.7