

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

Numéro de dépôt: 90107230.6

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B21J 15/14, F01D 5/22**

Date de dépôt: 17.04.90

Priorité: 21.04.89 FR 8905354

F-75116 Paris(FR)

Date de publication de la demande:  
24.10.90 Bulletin 90/43

Inventeur: **Demichel, Marcel**  
31 avenue de la Ruche  
F-95200 Sarcelles(FR)

Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**  
Lennéstrasse 9 Postfach 24  
D-8133 Feldafing(DE)

Demandeur: **GEC ALSTHOM SA**  
38, avenue Kléber

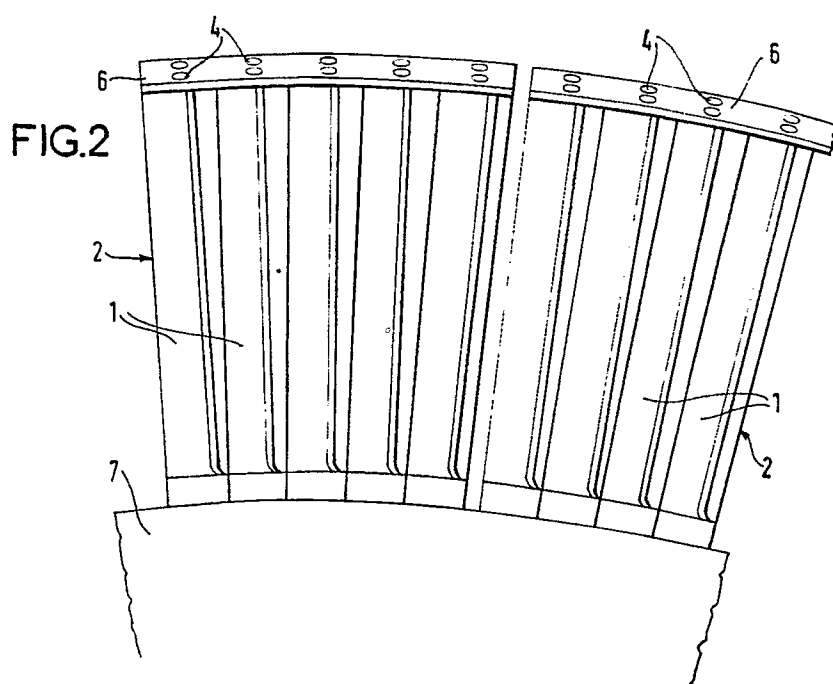
**Procédé et dispositif pour le rivetage d'un bandage aux sommets d'ailettes montées sur un rotor.**

Procédé et dispositif de rivetage d'un bandage (6) sur des ailettes (1) d'une roue (7) d'un rotor, qui comportent chacune un ou plusieurs tenons (4) introductibles dans un ou plusieurs trous (5) du bandage (6), lesdits tenons (4) faisant un angle avec le plan médian de la roue (7).

On vient positionner une tête de rivetage (9) dans le prolongement du tenon (4) à riveter et on le

maintient en place par deux flasques (23) qui viennent enserrer le groupe d'ailettes (2). La tête (9) se déplace ensuite selon un arc de cercle ou latéralement pour venir devant un autre tenon (4).

Le procédé et le dispositif permettent un rivetage régulier répétitif et sans restriction médicale et législative.



## Procédé et dispositif pour le rivetage d'un bandage aux sommets d'ailettes montées sur un rotor

La présente invention concerne un procédé et un dispositif de rivetage d'un bandage sur des ailettes d'une roue d'un rotor afin de les lier entre elles, chaque ailette comportant à son sommet un ou plusieurs tenons introductibles dans un ou plusieurs trous du bandage, lesdits tenons faisant un angle aigu  $c$  avec le plan médian de la roue orthogonal à l'axe du rotor.

Il est décrit dans le brevet US-A- 4 437 213 un procédé automatique de rivetage d'un bandage sur une roue d'ailettes avec tenons radiaux dans lequel on déplaie la roue devant une tête de rivetage qui a un mouvement d'avance, puis de retrait dans le sens radial après chaque rivetage. Ce procédé est inapplicable lorsque les tenons font un angle avec le plan de la roue car il y aurait déformation des ailettes lors du rivetage et celui-ci ne pourrait avoir lieu. C'est pourquoi actuellement on effectue un tel rivetage manuellement à l'aide d'un pistolet pneumatique ou tout autre dispositif à choc équivalent.

Or, un tel procédé n'assure pas une répétitivité constante des rivetages et son application entraîne des contraintes particulières en raison des dispositions légales concernant le niveau sonore.

Le procédé selon l'invention permettant un rivetage régulier, répétitif et sans restriction médicale ou législative est caractérisé en ce qu'on règle une tête de rivetage pour une roue déterminée de façon, d'une part, qu'elle puisse se déplacer selon un mouvement circulaire en passant au voisinage des sommets, d'ailettes de la roue et, d'autre part, que lorsqu'elle est au-dessus d'un tenon, son axe soit dans le prolongement de l'axe du tenon, puis on procède au groupe d'opérations de rivetage suivantes :

- on centre un premier tenon devant la tête de rivetage,
- on bride les mouvements verticaux et horizontaux de la tête,
- on bride ensemble un groupe d'ailettes comprenant l'ailette à bander avec la tête de rivetage,
- on bride le bandage contre le sommet de l'ailette,
- on rivette le tenon,
- on débride le bandage et le groupe d'ailettes,
- on débride les mouvements verticaux et horizontaux de la tête,
- ensuite on déplace la tête de façon à amener un second tenon devant la tête de rivetage,
- on recommence alors au groupe d'opérations de rivetage jusqu'à ce que tous les tenons d'un bandage aient été ainsi traités.

Les flasques fixés sur la tête de rivetage sont interchangeables et ne servent que pour des tenons ayant une inclinaison donnée avec l'axe de l'ailette c'est-à-dire avec le plan vertical orthogonal

à l'axe du rotor qui est horizontal.

Les flasques comportent des parties terminales verticales qui portent des mors venant bloquer le paquet d'ailettes.

La tête de rivetage est munie d'un embout et d'un vérin qui vient appliquer l'embout contre le bandage pour le plaquer sur l'ailette pendant le rivetage.

La présente invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui va suivre dans laquelle.

La figure 1 représente une ailette avec son bandage.

La figure 2 représente un paquet d'ailettes avec son bandage.

La figure 3 représente une coupe partielle vue de dessus du dispositif de rivetage selon l'invention.

La figure 4 représente une vue de côté du dispositif de la figure 3.

La figure 5 représente une vue de devant du dispositif de la figure 4.

La figure 6 représente une variante du dispositif de la figure 3.

La figure 1 représente une vue d'ailettes 1 faisant partie d'un paquet 2 d'ailettes (voir figure 2) chaque ailette comporte à son sommet 3 plusieurs tenons 4. Les tenons 4 sont introductibles dans les trous 5 d'un bandage 6.

Les tenons 4 font un angle déterminé  $c$  avec le plan vertical de symétrie de la roue d'ailettes 7.

Le dispositif de rivetage 8 (voir figures 3 à 5) comporte une tête de rivetage 9 munie d'une bouterolle 10.

La tête de rivetage 9 est déplaçable en translation parallèlement à son axe par rapport à un plateau 11 grâce à une glissière 12 (voir figure 4) et à un moteur 13.

Le plateau 11 peut tourner en rotation autour d'un axe perpendiculaire à l'axe de la tête 9 par rapport à un chariot 14. Cet axe est vertical dans le dispositif représenté aux figures 3 à 5. On bloque le plateau 11 par rapport au chariot 14 par deux vis 15 et par deux goupilles 15'.

Le chariot 14 est muni de galets 16 qui se déplacent sur les tranches de deux segments circulaires 17 verticaux solidaires de deux montants verticaux d'un support 18. Il comporte également des galets 19 qui se déplacent sur la surface des montants verticaux 34.

Pour déplacer le chariot 14 on utilise une vis sans fin 20 fixée à une extrémité au chariot 14 et à l'autre à un moteur 21 monté par une rotule sur le support 18.

Les segments 17 sont disposés dans des plans

verticaux perpendiculaires à l'axe du rotor xx' de façon que le chariot 14 décrive un mouvement circulaire parallèle à la périphérie de la roue du rotor sur laquelle on vient fixer les bandages 6. Le support 18 est monté sur une base 22 horizontale par rapport à laquelle il peut se déplacer horizontalement dans deux directions, l'une parallèle à l'axe du rotor et l'autre perpendiculaire à cet axe.

On a choisi des segments 17 convenant pour une roue donnée et on a positionné le support 18 de façon que les segments 17 aient leur axe confondu avec l'axe du rotor.

Le plateau 11 est orienté de façon que l'axe de la tête de rivetage 9 fasse avec le plan vertical P orthogonal à l'axe du rotor un angle c égal à l'angle fait par l'axe des tenons 4 avec le même plan.

Sur la tête de rivetage 9 on a fixé deux flasques 23 terminés chacun par une partie plane inclinée 24.

Les parties inclinées 24 sont parallèles au plan P et les flasques 23 sont parallèles à l'axe de la tête 9. Ces flasques 23 ont été choisis en tenant compte de l'angle c d'inclinaison des tenons 4.

Sur la partie inclinée 24 du flasque 23 encaissant les efforts maximaux lors du rivetage est monté un mors 25 déplaçable parallèlement à l'axe du rotor par un moteur 26. Sur la partie inclinée 24 de l'autre flasque est monté un second mors 27 déplaçable également parallèlement à l'axe du rotor par un vérin 28. Grâce au moteur 26 et au système de transmission le mors 25 est totalement immobilisé en déplacement axial pendant la durée du rivetage malgré tous les efforts qu'il encaisse.

Au sommet de la tête 9 sont montés un embout 29 et un vérin annulaire 30. Le vérin 30 déplace l'embout 29 parallèlement à l'axe de la tête 9.

Cet embout 29 est muni d'une ouverture 31 laissant passer la bouterolle 10 ainsi que les tenons 4. Sur les deux bords de l'ouverture sont fixées deux plaquettes amovibles (non représentées) qui viennent appliquer le bandage contre le sommet de l'ailette de part et d'autre des tenons.

La tête de rivetage 9 est une tête connue, dans laquelle la bouterolle 10 décrit une rosace en appliquant une force donnée lors du rivetage et est animée d'un mouvement d'avance avant le rivetage et de recul après.

Devant la bouterolle 10 est monté un endoscope 32 rétractable sous l'effet d'un vérin 33 monté sur la tête de rivetage 9 par une liaison 35. L'endoscope passe à travers l'ouverture 31.

Le procédé selon l'invention est le suivant. Le rotor est disposé avec son axe horizontal, on amène par rotation du rotor le paquet 2 d'ailettes monté sur une roue 7 de ce rotor dans une position sensiblement horizontale.

Les tenons 4 des ailettes font un angle c avec le plan vertical P de symétrie de la roue dont fait partie le paquet 2 d'ailettes.

On monte les deux segments circulaires 17 correspondant à la roue sur laquelle on veut monter les bandages 6. On déplace le support 18 du chariot 4 de façon que l'axe des segments 17 soit confondu avec l'axe du rotor.

On monte sur la tête 9 deux flasques 23 qui forment chacun un dièdre d'angle obtu  $180^\circ - c$ . On règle en rotation, la position du plateau 11 de façon que l'axe de la tête 9 fasse un angle c avec le plan P et donc que les extrémités 24 des flasques 23 soient parallèles à ce plan P.

L'endoscope 32 est réglé sur l'axe de la tête 9.

Ensuite en déplaçant la tête grâce aux moteurs 13, 21 et grâce au mouvement du support 18 parallèlement à l'axe xx' on règle l'endoscope sur la position d'un tenon 4 de l'ailette horizontale. L'axe de la tête 9 se trouve ainsi dans le prolongement de l'axe du tenon 4.

Une fois que la tête 9 est réglée pour un tenon 4 on vient brider les mouvements horizontaux et verticaux de la tête 9 par des dispositifs de bridage (non représentés). On applique le mors 25 contre un groupe d'ailettes (par exemple cinq ailettes) en manoeuvrant le moteur 26.

On vient appliquer l'autre mors 27 par le vérin 28 contre le groupe d'ailettes bridant ainsi ce groupe d'ailettes.

On applique l'embout 29 contre le bandage 6, l'endoscope 32 étant toujours en position.

On relève l'endoscope 32 et on procède au rivetage proprement dit. La bouterolle 10 vient au contact du tenon 4 et par un mouvement concentrique à la périphérie du tenon 4, aplatit celui-ci. La durée et la force appliquées peuvent être réglées avec précision pour tenir compte des tenons utilisés. La bouterolle 10 s'écarte alors automatiquement du tenon 4.

On débride le bandage 6 en reculant l'embout 29. On débride le groupe d'ailettes en écartant les mors 27 puis 25 ; puis on débride les mouvements verticaux et horizontaux de la tête de rivetage 9.

On remet en place l'endoscope 32 que l'on vient centrer sur un autre tenon 4 et ainsi de suite.

Le déplacement de la tête de rivetage 9 est aisé lorsqu'on passe du tenon d'une ailette au tenon correspondant d'une autre ailette puisqu'ils sont situés dans le même plan vertical ; il suffit alors de déplacer le chariot 14 le long des segments circulaires 17 pour passer d'un tenon 4 à un autre.

Lorsqu'on passe d'un tenon 4 d'une ailette à un autre tenon de la même ailette, il faut déplacer le support 18 latéralement et reculer ou avancer la tête le long de son axe.

Selon une variante de l'invention l'axe de la

tête de rivetage 9 n'est plus choisi dans un plan horizontal passant par l'axe du rotor (où il peut se déplacer par rotation du plateau) mais dans un plan passant par l'axe du rotor et faisant un angle voisin de 45° à 90° avec le plan horizontal.

Ainsi les efforts encaissés par le dispositif de rivetage entraînent moins de déformations.

## Revendications

1/ Procédé de rivetage d'un bandage (6) sur une ailette (1) d'une roue (7) de rotor d'axe horizontal (xx'), chaque ailette (1) comportant à son sommet (3) un ou plusieurs tenons (4) introductibles dans un ou plusieurs trous (5) du bandage (6), lesdits tenons (4) faisant un angle aigu c avec le plan médian P de la roue (7) orthogonal à l'axe (x'x),

caractérisé en ce qu'on règle une tête de rivetage (9) pour une roue déterminée (7) de façon, d'une part, qu'elle puisse se déplacer selon un mouvement circulaire en passant au voisinage des sommets (3), d'ailettes (1) de la roue (7) et, d'autre part, que lorsqu'elle est au-dessus d'un tenon (4), son axe soit dans le prolongement de l'axe du tenon (4), puis on procède au groupe d'opérations de rivetage suivantes :

- on centre un premier tenon (4) devant la tête de rivetage (9),
- on bride les mouvements verticaux et horizontaux de la tête (9),
- on bride ensemble un groupe d'ailettes comprenant l'ailette (1) à bander avec la tête de rivetage (9),
- on bride le bandage (6) contre le sommet (3) de l'ailette (1),
- on rivette le tenon (4),
- on débride le bandage (6) et le groupe d'ailettes (1),
- on débride les mouvements verticaux et horizontaux de la tête (9),
- ensuite on déplace la tête (9) de façon à amener un second tenon (4) devant la tête de rivetage (9),
- on recommence alors au groupe d'opérations de rivetage jusqu'à ce que tous les tenons (4) d'un bandage (6) aient été ainsi traités.

2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on se sert d'un endoscope porté par la tête (9) pour centrer celle-ci sur un tenon (4).

3/ Dispositif de rivetage d'un bandage (6) sur des ailettes (1) d'une roue (7) d'un rotor afin de les lier entre elles, chaque ailette (1) comportant à son sommet (3) un ou plusieurs tenons (4) introductibles dans un ou plusieurs trous (5) du bandage (6), lesdits tenons (4) faisant un angle aigu c avec le plan médian P de la roue (7) orthogonal à l'axe (x'x) du rotor,

caractérisé en ce qu'il comporte un chariot (14) supportant une tête de rivetage (9) avec une bouterolle (10) venant en contact avec le tenon (4) et animée d'un mouvement autour de l'axe de la tête (9) assurant par écrasement du tenon (4) le rivetage du bandage (6), l'axe de la tête (9) étant confondu avec l'axe du tenon (4), la tête de rivetage (9) étant solidaire de deux flasques (23) parallèles à l'axe de cette tête (9) chaque flasque (23) étant terminée par une partie parallèle (24) au plan P, chacune de ces parties (24) supportant un mors (25, 27) ainsi que des moyens (26, 28) de déplacer ce mors (25, 27) de façon à venir bloquer un paquet d'ailettes comprenant l'ailette (1) sur laquelle le bandage (6) doit être riveté.

4/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un mors (25) est déplacé par un moteur (26) et le second (27) par un vérin (28).

5/ Dispositif de rivetage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le chariot (14) est muni de moyens (12, 13) permettant à la tête de rivetage (9) avec ses flasques (23) de se déplacer d'avant en arrière le long de l'axe.

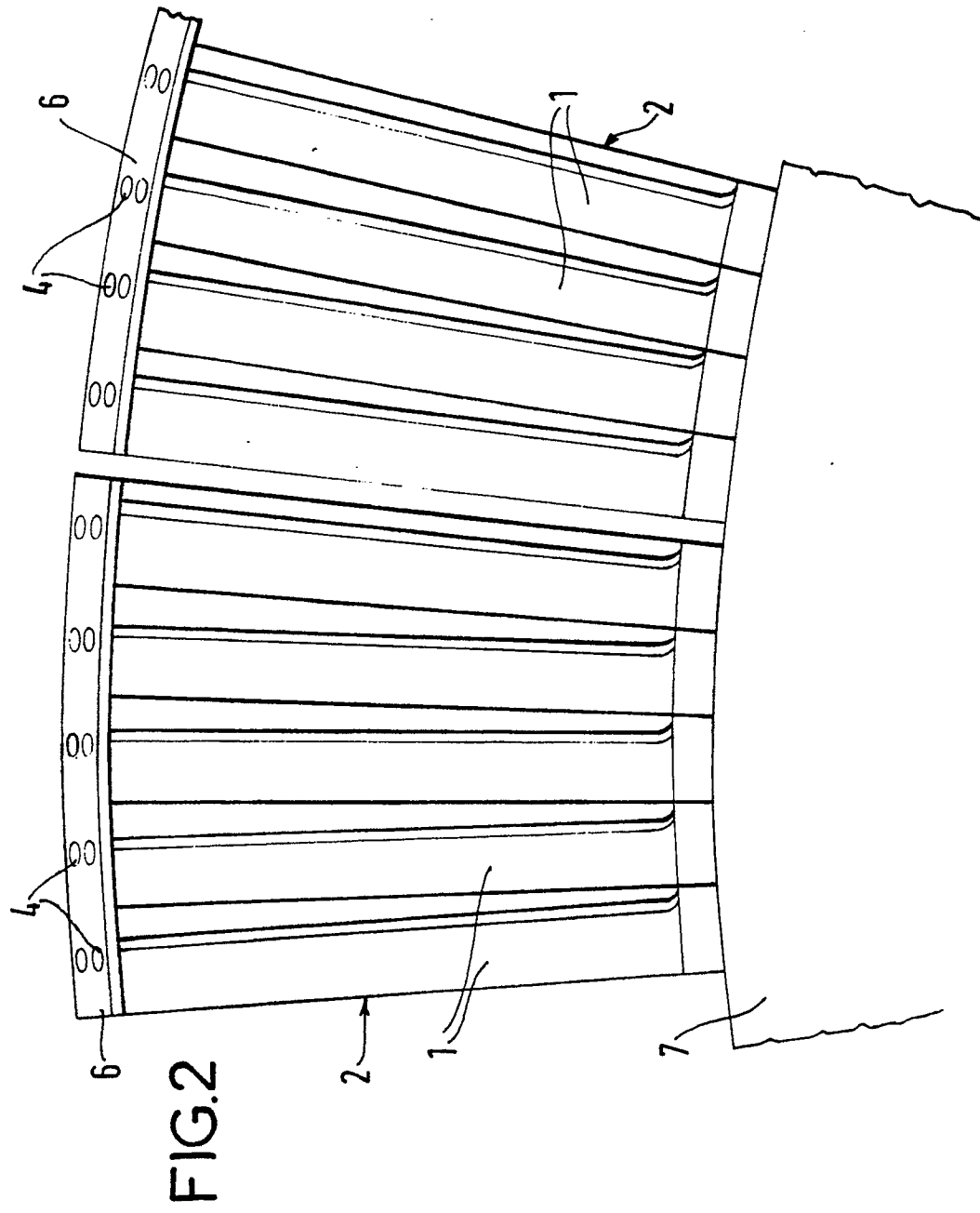
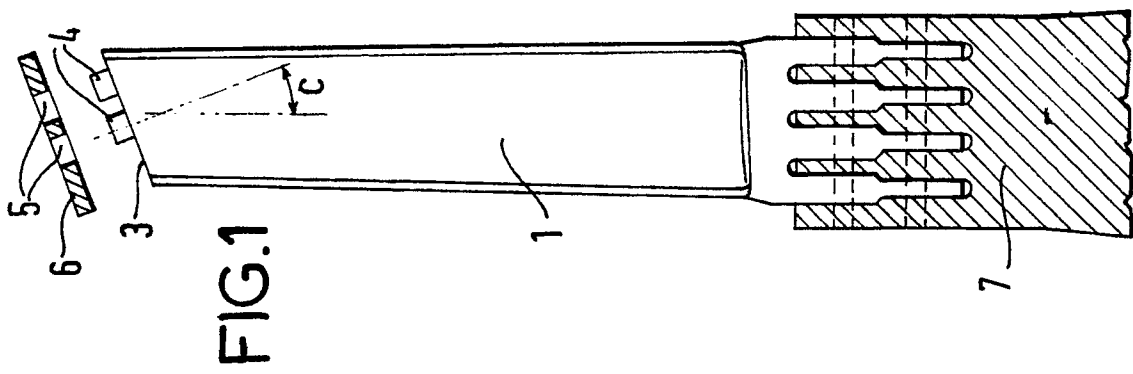
6/ Dispositif de rivetage selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la tête de rivetage (9) est montée sur le chariot (14) par l'intermédiaire d'un plateau tournant (11) permettant de régler l'angle d'inclinaison de la tête (9) avec un plan vertical P perpendiculaire à l'axe du rotor (xx') à une valeur c égale à l'inclinaison des tenons 4 par rapport à ce plan P.

7/ Dispositif de rivetage selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la tête (9) est munie d'un embout (29) et d'un vérin (30) qui vient appliquer l'embout (29) contre le bandage (6) pour le maintenir pendant le rivetage.

8/ Dispositif de rivetage selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte un support (18) muni de deux guides circulaires (17) le long desquels le chariot (4) peut se déplacer en rotation, lesdits guides dont l'axe est confondu avec l'axe (xx') du rotor qui est horizontal étant amovibles pour pouvoir adapter le dispositif aux ailettes (1) de chaque roue (7).

9/ Dispositif de rivetage selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le support (18) est mobile dans deux directions perpendiculaires par rapport au sol.

10/ Dispositif de rivetage selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'axe de la tête de rivetage (9) est dans un plan passant par l'axe du rotor (xx') faisant un angle de 45° à 90° avec le plan horizontal.



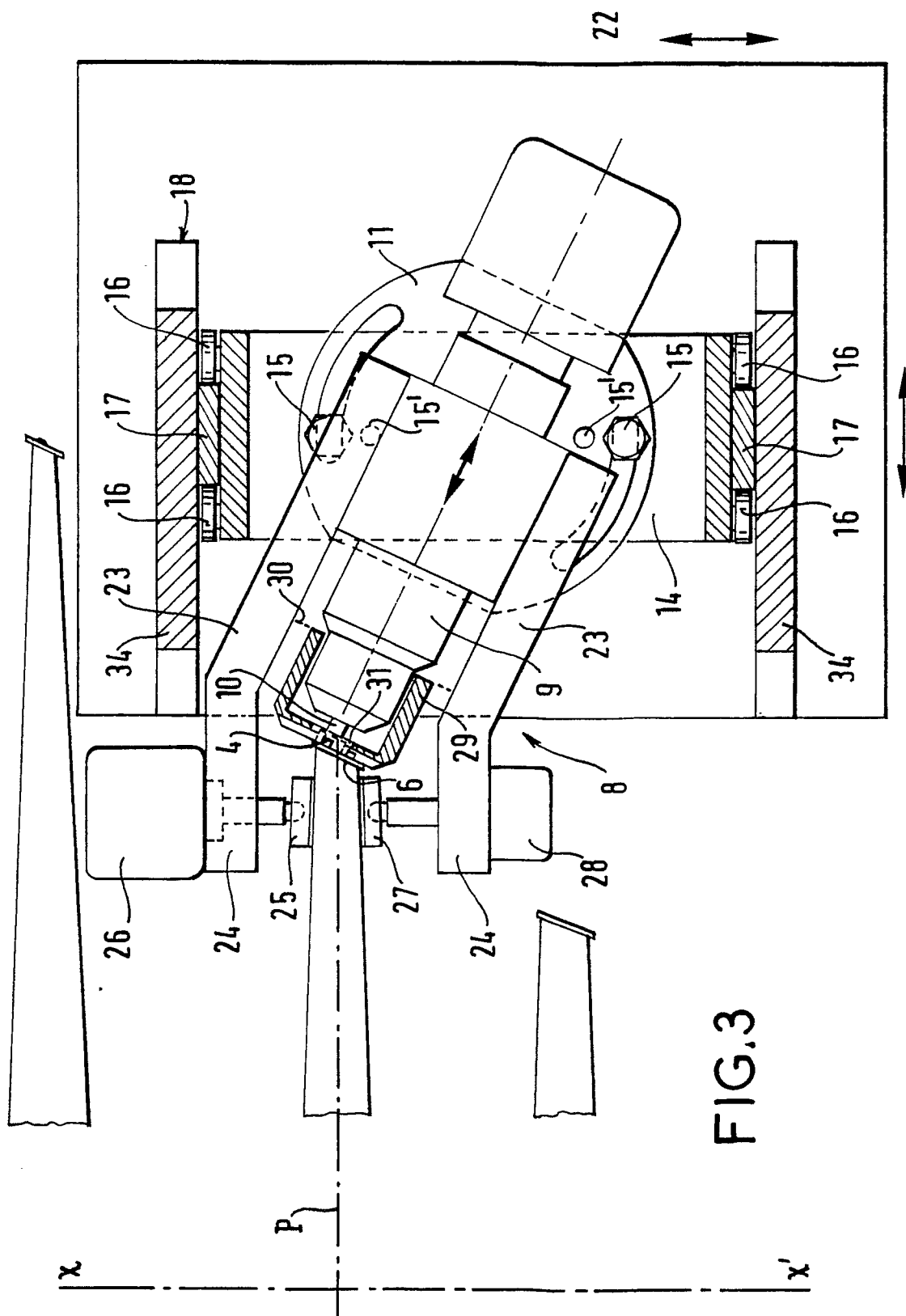


FIG.4

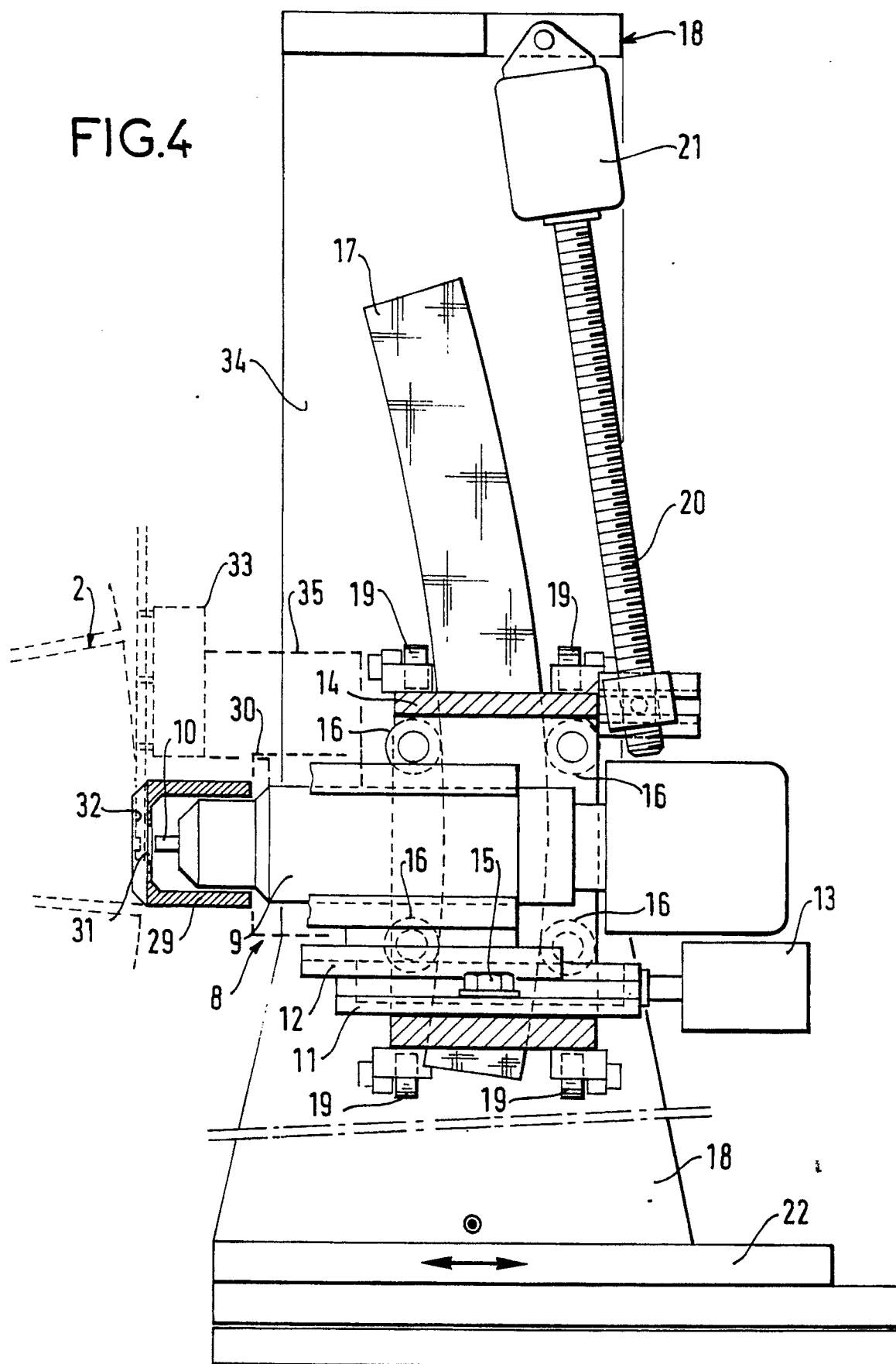
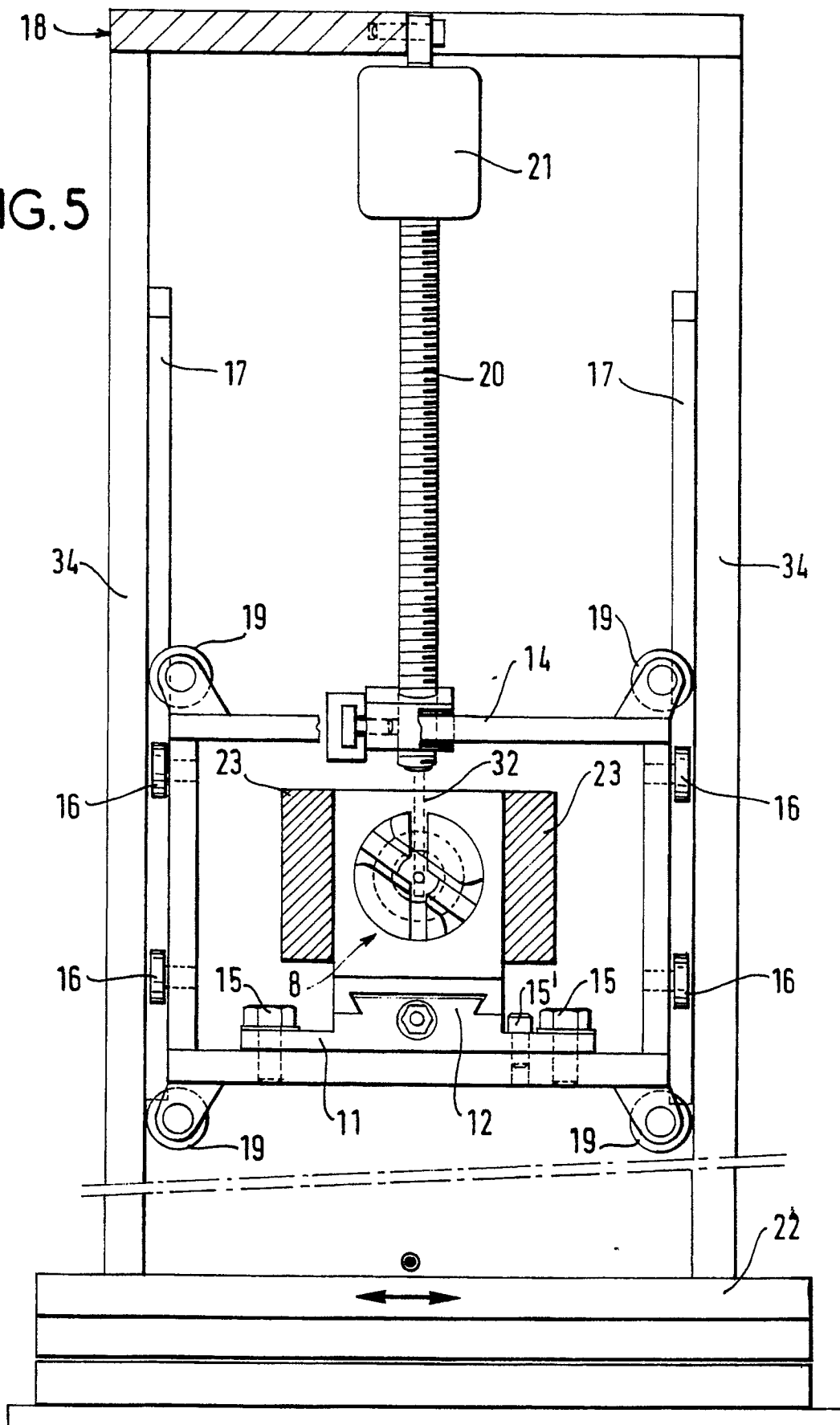
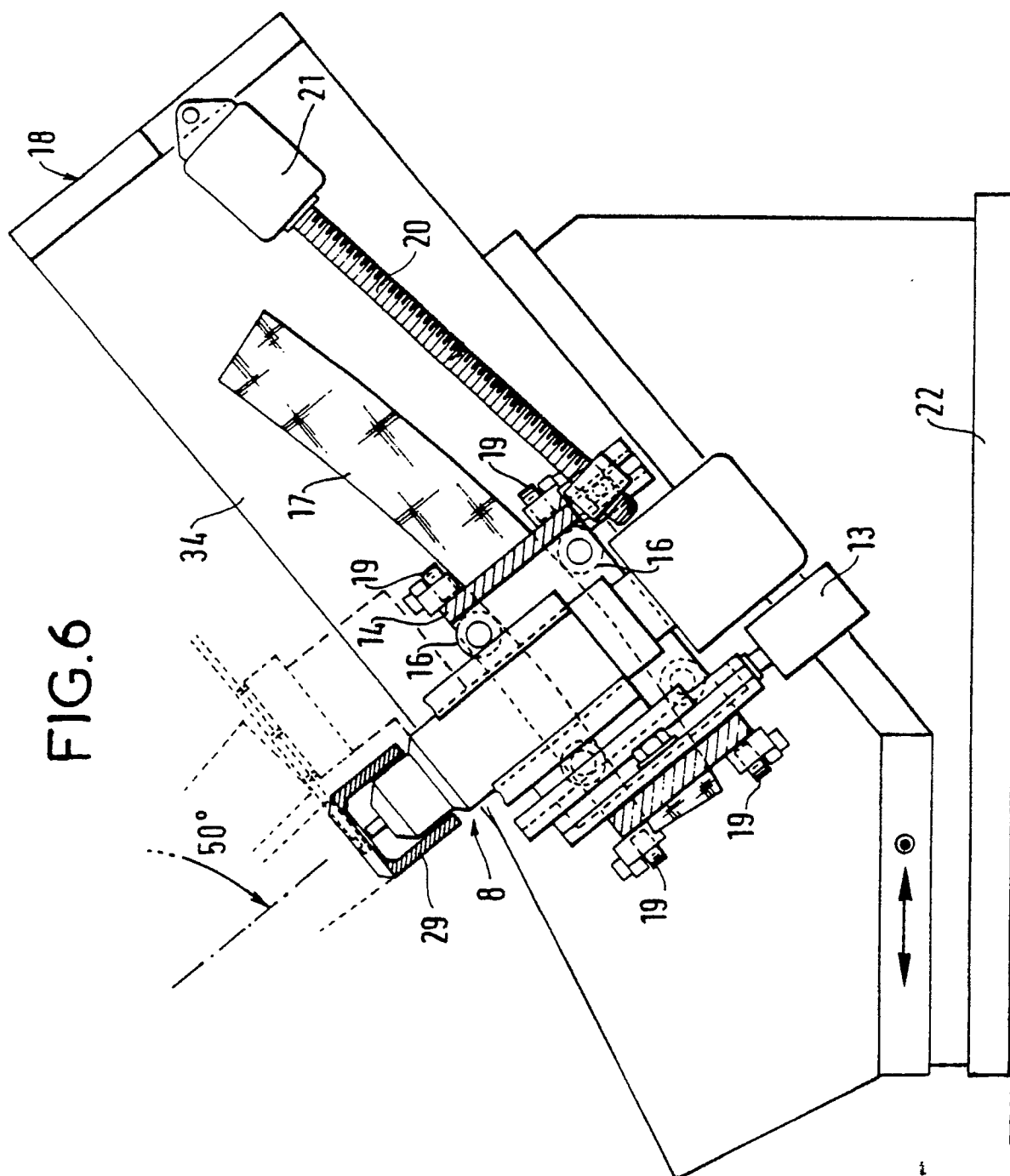


FIG.5







Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 10 7230

| 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)       |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                      | US-A-4 437 213 (REESE)<br>* Colonne 4, lignes 35-65; colonne 6, lignes 6-32; figures 1,3,4,7 *<br>----    | 1,3,5                             | B 21 J 15/14<br>F 01 D 5/22                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                        | FR-A-2 367 553 (BBC)<br>* Page 4, lignes 10-21; page 5, ligne 14 - page 6, ligne 8; figures 1,2 *<br>---- | 1,3,5-7                           |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                        | DE-C-3 535 761<br>(MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM)<br>----                                                    |                                   |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                        | US-A-2 197 334 (BOHAN)<br>-----                                                                           |                                   |                                            |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                           |                                   | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                           |                                   | B 21 J<br>F 01 D                           |
| Lieu de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                           | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur                                |
| LA HAYE                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                           | 27-06-1990                        | THE K.H.                                   |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                           |                                   |                                            |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire                                      |                                                                                                           |                                   |                                            |
| T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                                                           |                                   |                                            |