

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 28.01.91.

③ Priorité :

④ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 31.07.92 Bulletin 92/31.

⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦ Demandeur(s) : SINTERTECH et ALLIAGES
FRITES METAFRAM — FR.

⑦ Inventeur(s) : Dubois Philippe et Themelin Luc.

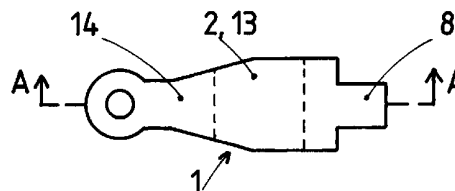
⑦ Titulaire(s) : SINTERTECH.

⑦ Mandataire : Pechiney Guy Laurent-Atthalin.

⑤ Procédé de fabrication d'une pièce frittée à base d'acier, utilisation et pièce obtenue.

⑦ L'invention a pour objet un procédé dans lequel on prépare des poudres d'acier, on les comprime en une ébauche, on infiltre cette ébauche de cuivre, obtenant ainsi une pièce (1) caractérisé en ce que on choisit les poudres et on infiltre l'ébauche frittée de façon à obtenir pour ladite pièce l'une des deux compositions suivantes (en % en masse):
soit C 0,6 à 1,2 - No 0 à 5 - Mo 0 à 2 - Cr 0 à 4 - V 0 à 0,6 - Ni + Mo + Cr + V + impuretés métalliques 0,1 à 5 - Cu infiltré 4 à 15 - solde essentiellement Fe,
soit C 0,2 à 2 - Mo 0 à 10 - Cr 2 à 5 - W 0 à 15 - V 0,5 à 6 - Co 0 à 10 - Mo + Cr + W + V + Co + impuretés métalliques 5 à 50 - Cu infiltré 10 à 30 - solde essentiellement Fe,
ladite pièce ayant ainsi une bonne résistance à l'usure et à la fatigue et usant peu ou pas une pièce antagoniste dans des chocs ou frottement répétés.

L'invention a aussi pour objet l'utilisation du procédé pour la fabrication d'une pièce (1) de distribution d'un moteur thermique, et les pièces obtenues.



PROCEDE DE FABRICATION D'UNE PIECE FRITTEE A BASE D'ACIER,
UTILISATION ET PIECE OBTENUE

L'invention concerne un procédé de fabrication d'une pièce frittée à base d'acier ayant à la fois une bonne résistance à l'usure et à la fatigue et usant peu une pièce antagoniste dans des chocs ou frottement répétés. Elle concerne encore l'utilisation de ce procédé pour la fabrication de pièces de distribution d'un moteur thermique, par exemple un moteur automobile, et les pièces obtenues.

Par le brevet US-A-4606708, on sait qu'une pièce frittée à base de fer ou d'acier infiltrée par du cuivre a une résistance au choc ("impact strength") plus élevée lorsque sa porosité non infiltrée de cuivre est de taille et de volume global réduits.

L'infiltration de cuivre est pour cela effectuée sous vide.

Ce procédé ne permet pas à lui seul d'obtenir des pièces frittées en acier de très bonne résistance à l'usure et n'usant pas ou très peu un ou plusieurs antagonistes, par exemple dans le système de distribution d'un moteur thermique. La résistance à la fatigue est également essentielle pour de telles pièces de distribution, et on a cherché à mettre au point un procédé de fabrication de pièces ayant une combinaison satisfaisante de ces propriétés.

EXPOSE DE L'INVENTION

L'invention a pour objet un procédé de fabrication d'une pièce frittée à base d'acier, dans lequel:

- a) on prépare des poudres d'acier
- b) on les comprime en une ébauche,
- c) on traite cette ébauche par frittage,
- d) on infiltre l'ébauche frittée obtenue de cuivre, obtenant ainsi ladite pièce,

caractérisé en ce que selon (a) on choisit les poudres et selon (d) on infiltre l'ébauche frittée de façon à obtenir pour ladite pièce l'une des

deux compositions suivantes (en % en masse):

soit C 0,6 à 1,2 - Ni 0 à 5 - Mo 0 à 2 - Cr 0 à 4 - V 0 à 0,6 - Ni + Mo + Cr + V + impuretés métalliques 0,1 à 5 - Cu infiltré 4 à 15 - solde essentiellement Fe - cette composition étant dite d'un acier faiblement allié;

5. soit C 0,2 à 2 - Mo 0 à 10 - Cr 2 à 5 - W 0 à 15 - V 0,5 à 6 - Co 0 à 10 - Mo + Cr + W + V + Co + impuretés métalliques 5 à 50 - Cu infiltré 10 à 30 - solde essentiellement Fe - cette composition étant dite d'un acier fortement allié;

ladite pièce ayant ainsi une bonne résistance à l'usure et à la fatigue
10 et usant peu ou pas une pièce antagoniste dans des chocs ou frottement répétés.

Ce procédé procure en particulier des résistances à l'usure (de la pièce elle-même et de la pièce antagoniste) surprenantes, par la combinaison de
15 plusieurs facteurs techniques: l'infiltration de cuivre et l'interaction du cuivre infiltré avec les grains de poudre d'acier, la dureté de ces grains, et la structure obtenue - L'infiltration peut être faite par un procédé conventionnel, par exemple par traitement de frittage et d'infiltration en deux stades sous atmosphère hydrogénée, ou sous vide
20 comme enseigné par le document cité.

Dans le premier cas, celui d'un acier faiblement allié selon l'invention, la teneur en C de 0,6 à 1,2% et de préférence de 0,8 à 1% permet de conserver lors de l'infiltration du cuivre les contacts entre grains
25 provenant du frittage. Cet effet surprenant est interprété comme suit d'après les observations effectuées: quand on augmente la teneur en C jusqu'à 0,6 à 8% dans un tel acier faiblement allié, l'angle de mouillage du cuivre liquide infiltré par rapport à l'acier change et il n'y a plus érosion des ponts entre grains par le cuivre. On constate alors dans
30 l'intervalle de teneurs en C précisé que la variation dimensionnelle d'une pièce due à l'infiltration de cuivre devient nulle. On obtient ainsi un squelette d'acier non rompu et un colmatage par le cuivre qui entraîne une augmentation des propriétés mécaniques macroscopiques statiques et dynamiques, une augmentation des propriétés microscopiques,
35 l'infiltrant retenant les grains ou morceaux de grains d'acier ou de particules dures, et une augmentation de la conductivité thermique

améliorant l'évacuation de la chaleur générée par les frottements. Ces effets entraînent une réduction de l'usure ou des usures de la pièce dans sa ou ses zone(s) de choc ou de frottement répétés, ainsi que par réaction une réduction de l'usure de la ou des pièce(s) antagonistes. Les essais montrent que la teneur en C, donc le squelette d'acier non rompu, entraîne ici une augmentation importante des propriétés de non-usure, et aussi une augmentation de la résistance à la fatigue en flexion.

Dans le second cas, celui des aciers fortement alliés selon l'invention, les grains d'acier et de carbures après frittage sont plus durs que dans le premier cas, et le squelette, même si certains de ses ponts sont un peu dissous par le cuivre liquide infiltré avec le cuivre qui le colmate le même rôle que le squelette à ponts non érodés du premier cas. Pour les propriétés décrites, on a donc le choix entre ces deux compositions.

15

Dans le cas des aciers faiblement alliés, on ajuste de préférence la teneur en Ni + Mo + Cr + V entre 0,5 et 4%.

Dans le cas des aciers fortement alliés, on utilise de préférence des poudres d'acier de départ recuites, pour améliorer leur compression, et on durcit l'ébauche au frittage par formation de carbures, avec une température de frittage supérieure à 1100°C. De préférence pour ce durcissement et pour les propriétés de résistance à l'usure, on choisit C entre 1 et 2% et (Mo + Cr + W + V + Co) entre 10 et 40.

25

Dans l'un et l'autre cas, il est avantageux d'incorporer aux poudres d'acier 0,1 à 50% en volume de poudres de céramiques et/ou de lubrifiant(s) solide(s). De préférence, on incorpore auxdites poudres d'acier 3 à 10% en volume de poudres de céramiques appartenant au groupe formé par: ZrO_2 , Cr_2O_3 , TiN, BN, TiC, VC, WC, MoS_2 , $Cr_{23}C_6$, Al_2O_3 , TiO_2 , Si_3N_4 .

De préférence aussi, simultanément ou en alternative, on utilise un ou des lubrifiant(s) solide(s) stables au frittage, appartenant de préférence au groupe formé par: MoS_2 , BN, MnS, CeF_3 .

35

De telles additions, augmentant la dureté ou diminuant les effets de frottement, améliorent encore des propriétés de résistance à l'usure.

Pour augmenter localement la résistance à l'usure sans diminuer la résistance à la fatigue en flexion de la pièce, deux types de solution
5 sont employées:

- on dispose les poudres en acier faiblement allié dans un outillage de compression puis on dispose sur elles une couche de poudres en acier fortement allié, puis on comprime ensemble lesdites poudres. La suite du
10 procédé de fabrication s'applique, en particulier l'ébauche de pièce est co-frittée et co-infiltrée de cuivre;

- on ajoute à la fabrication une trempe locale d'au moins une portion de la pièce devant être soumise à des chocs ou frottements répétés. On
15 utilise typiquement un chauffage local par induction HF suivi d'un refroidissement rapide.

L'invention a encore comme objet certaines des pièces obtenues par le procédé décrit, à savoir:

20

- une pièce frittée à base d'acier contenant (% en masse) :

C 0,6 à 1,2% - Ni + Mo + Cr + V + impuretés métalliques 0,1 à 5% avec Ni
15 15, Mo 12, Cr 14, et V 16 - Cu infiltré 4 à 15% - solde Fe, l'essentiel de la pièce étant de structure perlitique, et de dureté 250 à 350 H_{V5};

25

cette pièce comportant au moins une zone de surface ou d'extrémité de structure martensitique et de dureté au moins égale à 600 H_{V5}. Dans cette pièce homogène, la zone plus dure martensitique a été traitée par chauffage local et trempe.

30

- une pièce frittée à base d'acier comprenant un corps et une couche rapportée sur ce corps, cette couche ayant été co-comprimé, co-frittée puis co-infiltrée de cuivre avec ledit corps; ce corps ayant comme composition (% en masse):

35

C 0,6 à 1,2 - Ni 15 - Mo 12 - Cr 14 - V 16 - Ni + Mo + Cr + V + impuretés métalliques 0,1 à 5 - Cu infiltré 8 à 15% - solde essentiellement Fe et ladite couche ayant comme composition (% en masse) : C 0,2 à 2 - Mo 10

- Cr 2 à 5 - W 15 - V 0,5 à 6 - Co 10 - Mo + Cr + W + V + Co + impuretés métalliques 5 à 50 - Cu infiltré 8 à 15 - solde essentiellement Fe. Dans cette pièce, l'augmentation de la résistance locale à l'usure est obtenue par la première solution décrite, la co-compression d'une couche de poudre plus fortement alliée.

5

- une pièce frittée à base d'acier contenant (% en masse): C 0,2 à 2 - Mo 10 - Cr 2 à 5 - W 15 - V 0,5 à 6 - Co 10 - Mo + Cr + W + V + Co + impuretés métalliques 5 à 50 - Cu infiltré 10 à 30%, l'essentiel de la pièce ayant une dureté de 350 à 450 H_V , et cette pièce comportant au moins une zone de surface ou d'extrémité de structure martensitique et de dureté au moins égale à 700 H_V ; Il s'agit d'une pièce homogène, en acier fortement allié, traitée localement comme la première pièce.

L'invention a encore comme objet l'utilisation de son procédé pour la fabrication d'une pièce de distribution d'un moteur thermique, pièce telle: patin de culbuteur, grain de réglage, linguet, poussoir mécanique, guide de linguet.

AVANTAGES

- Obtention de pièces de distribution ayant à la fois une bonne résistance à la fatigue et une très bonne résistance à l'usure par chocs ou frottements répétés, aussi bien pour la pièce antagoniste que pour la pièce elle-même.
- la résistance à l'usure est améliorée localement, par variation de composition ou par traitement de trempe local.

EXEMPLES

La figure 1 représente une pièce d'entraînement d'une soupape ou "linguet", en forme de levier, et son dispositif d'actionnement et de test, ce linguet et son guide étant coupés longitudinalement selon A-A.

La figure 2 représente ce linguet en vue de dessus.

La figure 3 représente un grain de réglage d'une seconde soupape et son dispositif d'entraînement, en coupe partielle passant par l'axe de la

soupape.

1) Sur les figures 1 et 2 figurant un linguet 1 en acier fritté et infiltré de cuivre, de composition (% en masse) :

C 0,8 - Ni 1,5 - Mo 0,5 - Cu 7- Fe et impuretés le solde, à l'exception
5 d'une couche 2 d'épaisseur maximale 2,5 mm co-comprimée, co-frittée et infiltrée en même temps de cuivre de composition: C 1,4 - W 6 - Mo 5 - Cr 4 - V 3 - Cu 15 destinée à augmenter la résistance à l'usure du linguet 1 à l'endroit des sollicitations de la came 3 de l'arbre à cames 4. La
couche 2 frittée est plus poreuse que le reste du linguet, ses poudres de
10 départ étant moins compressibles, elle absorbe plus de cuivre lors de l'infiltration commune.

Le linguet travaille de la façon suivante: sa cavité inférieure hémisphérique 5 porte sur la rotule en acier 6 du poussoir hydraulique 7
15 et lors de l'abaissement du linguet 1 par la came 3, cette cavité 5 frotte sous pression modérée sur cette rotule 6, tandis que son bec 8 descend en frottant au travers du guide de linguet 9 et frappe l'extrémité de poussée 10 très dure de la queue 11 de la soupape 12. De
façon à mieux résister à l'usure, ce bec 8 a été traité par chauffage
20 local par induction haute fréquence suivi de trempe à l'eau, il a une structure martensitique.

Il s'ajoute aux sollicitations des extrémités 5 et 8 du linguet 1 l'attaque ou l'appui de son dos 13 revêtu de la couche plus fortement alliée 2 et le frottement de la came, entraînant un effort de flexion
25 entre les appuis que sont la rotule 6 et l'extrémité 10 de la queue 11 de la soupape.

Ainsi, les compositions, structures et duretés sont adaptées aux quatre types de sollicitations:

30

- portion majoritaire 14 du linguet en acier faiblement allié et de structure perlitique fine, résistant au frottement sous pression modérée en 5 et à la fatigue en flexion.

35

- couche 2 d'attaque de la came, en acier plus fortement allié selon l'invention du type "acier rapide", avec résistance accrue à l'usure;

- bec d'extrémité 8 rendu martensitique, résistant vis-à-vis des frappes de l'extrémité 10.

L'arbre à came est en fonte de dureté 52 HR_C. Les niveaux de dureté du linguet 1 sont, en H_V⁵ : portion 14 perlitique : 300; couche 2 co-comprimée : 400; bec 8 martensitique: 750.

5

On a testé le linguet 1 dans la disposition représentée, à 3000 tours/min de la came 3 et pendant 200 h, sur un banc reproduisant des conditions particulièrement sévères de l'utilisation, avec de l'huile usée et à 130°C.

10

Il y avait 2 linguets de comparaison:

A - comme le linguet 1, mais sans couche 2 co-comprimée;

15

B - linguet non infiltré de cuivre mais cémenté et avec un bec trempé et une couche d'attaque de la came brasée et cémentée.

Portion majoritaire contenant: C 0,8 (initial 0,2) - Ni 0,5 - Mo 0,2 - Fe et impuretés : le solde, et de duretés H_V⁵ 750 pour le bec trempé et 300 pour le reste. Couche rapportée brasée et cémentée contenant C 0,8 et Mo 25 pour l'attaque de la came.

20

Les résultats d'usure (épaisseur enlevée en mm) sont les suivants après 200 h:

25

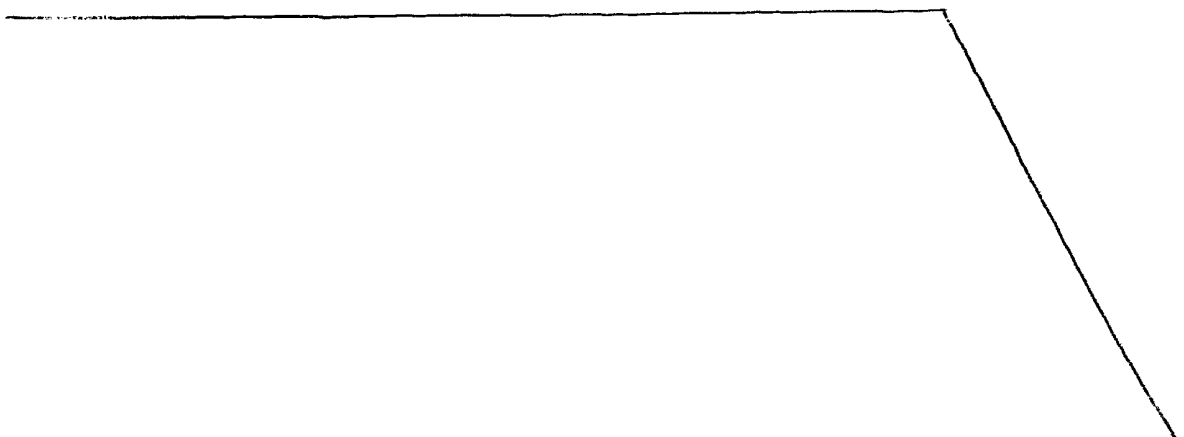


TABLEAU 1

Usures (mm)

		1	A	B hors invention
	came	0,005	0,005	0,010
5	linguet (surface 13 d'attaque de la came	0,000	0,000	0,000
10	linguet (surface de frappe de l'extré- mité 10 de la soupape		0,025	0,050
15	guide de linguet 9 en acier à C 0,2 - Cr 1 - Mo 0,25 cémenté		0,030	0,035

20 On a aussi testé un linguet en acier rapide massif (non fritté): l'usure de la came était de 0,100 mm, celle de la surface d'attaque du linguet nulle.

On voit que les linguets selon l'invention 1 et A, c'est-à-dire
25 respectivement: avec couche d'attaque 2 fortement alliée, et homogène en acier faiblement alliée selon l'invention, donnent une moindre usure de la came et aussi dans le cas de A une bien moindre usure du bec à la frappe de la soupape.

30 2) EXEMPLE 2 (Figure 3)

Culasse à attaque directe d'un grain de réglage 15 de la soupape 12 par la came 3 d'un arbre à cames.

Le système comporte des moyens de guidage 16 et 17 de la soupape 12 et un ressort de rappel 18.

Le grain selon l'invention 15 est épais de 4 mm et a la même composition que le linguet 1 du premier exemple. Il est homogène non trempé.

5 On l'a testé dans les mêmes conditions que précédemment: arbre à cames en fonte de dureté 52 H_{RC}, 3000 tours/minute et pendant 200 h, avec de l'huile usée à 130°C. Il y avait 3 témoins de même géométrie, en acier massif trempé revenu. Les résultats d'usure sont les suivants (mm):

10 -

TABLEAU 2

15		Selon l'invention	témoins en acier massif		
			"100 C6" C=1 - Cr=1,5	"Z200 C13" C=2,0 - Cr=13+V	"16 MC5" C=0,18 Cr=1 Mo = 1,1
20	grain	0,010	0,005	0,005	0,020
	came	0,035	0,540	1,6	2,3

25

La réduction de l'usure de la came est très importante. L'usure de grain est limitée vis-à-vis de ces témoins en acier d'outillage.

3) Aciers faiblement alliés de l'invention, influence de la teneur en C

30 On a préparé 7 linguets de teneurs en C échelonnés de 0 à 1,2% et de composition par ailleurs égale à (% en masse):

Ni 1,7 - Mo 0,5 - Cu infiltré 7 - Fe et impuretés le solde.

On les a testés de la même façon que le linguet 1 (1er exemple) et on a mesuré:

35 - pendant la fabrication de chaque linguet, la variation dimensionnelle linéaire (VD%) résultant de l'infiltration de cuivre,

10

- après les tests de 200 h, l'usure de la surface de frappe de l'extrémité 10 de la soupape (voir Figure 1).

Les résultats obtenus sont:

TABLEAU 3

5

	%C	VD%	Usure (mm)
	0	2,5	-
10	0,2	2	-
	0,4	1,8	-
	0,6	1,7	0,050
	0,8	0,7	-
	1,0	0,4	0,030
15	1,2	- 0,2	-

Les variations dimensionnelles trop fortes obligent à refaire l'usinage. Les teneurs en C supérieures à 1,2% entraînent une structure hypereutectoïde peu favorable en fatigue. Le minimum de V_D entre 1,0 et 1,2 donne une usure particulièrement faible. Compte tenu des problèmes liés à la structure, les fourchettes optimales sont légèrement décalées vers le bas: 0,6 à 1,2 et de préférence 0,8 à 1,0. Les effets correspondants ont été commentés dans la description.

25

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une pièce frittée (1;15) à base d'acier, dans lequel:
 - a) on prépare des poudres d'acier,
 - b) on les comprime en une ébauche,
 - 5 c) on traite cette ébauche par frittage,
 - d) on infiltre l'ébauche frittée obtenue de cuivre, obtenant ainsi ladite pièce (1;15),
- caractérisé en ce que selon (a) on choisit les poudres et selon (d) on
10 infiltre l'ébauche frittée de façon à obtenir pour ladite pièce l'une des deux compositions suivantes (en % en masse):
soit C 0,6 à 1,2 - Ni 0 à 5 - Mo 0 à 2 - Cr 0 à 4 - V 0 à 0,6 - Ni + Mo + Cr + V + impuretés métalliques 0,1 à 5 - Cu infiltré 4 à 15 - solde essentiellement Fe - cette composition étant dite d'un acier faiblement
15 allié;
soit C 0,2 à 2 - Mo 0 à 10 - Cr 2 à 5 - W 0 à 15 - V 0,5 à 6 - Co 0 à 10 - Mo + Cr + W + V + Co + impuretés métalliques 5 à 50 - Cu infiltré 10 à 30 - solde essentiellement Fe - cette composition étant dite d'un acier fortement allié;
- 20 ladite pièce (1;15) ayant ainsi une bonne résistance à l'usure et à la fatigue et usant peu ou pas une pièce antagoniste (3;10) dans des chocs ou frottements répétés.
2. Procédé selon la revendication 1, dans le cas où ladite pièce (1) est
25 en acier faiblement allié et où on ajuste la teneur en C des poudres d'acier entre 0,8 et 1% et leur teneur en Ni + Mo + Cr + V entre 0,5 et 4%.
3. Procédé selon la revendication 2, dans le cas où ladite pièce (2) est
30 en acier fortement allié, et où on prépare en a) des poudres recuites, et où on durcit en c) l'ébauche par frittage au-dessus de 1100°C, ce frittage produisant des formations de carbures.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel

on incorpore aux poudres d'acier 0,1 à 50% en volume de poudres de céramique(s) et/ou de lubrifiant(s) solide(s).

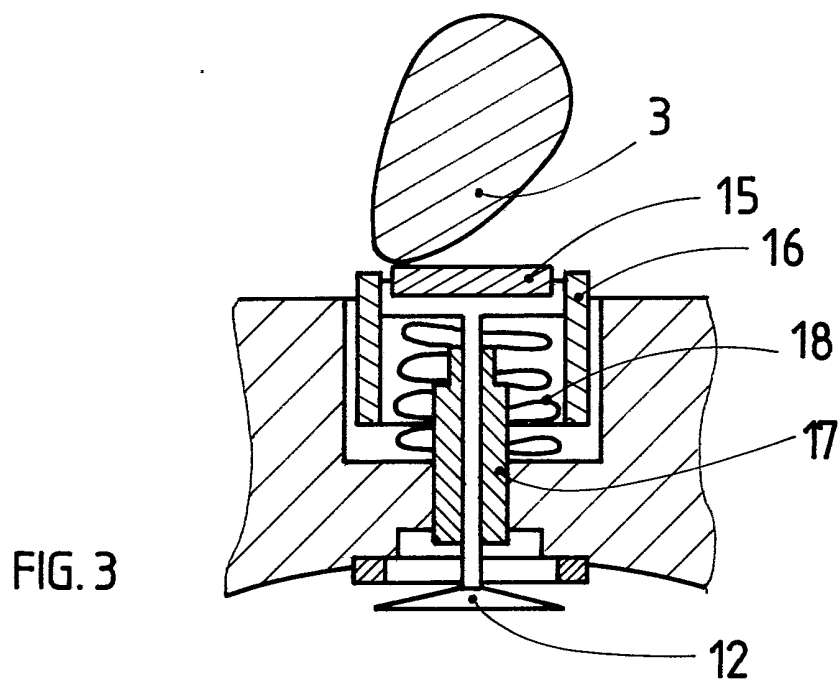
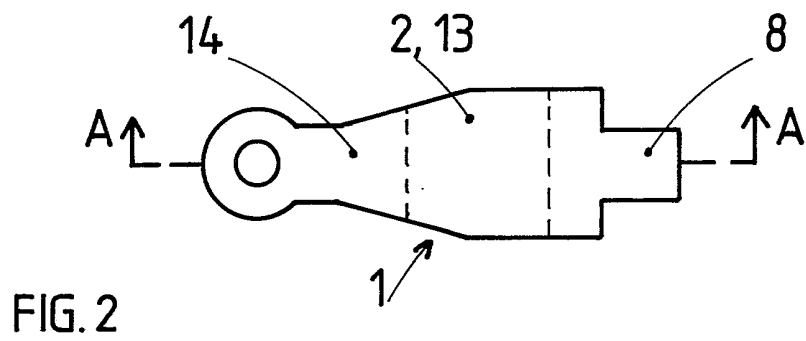
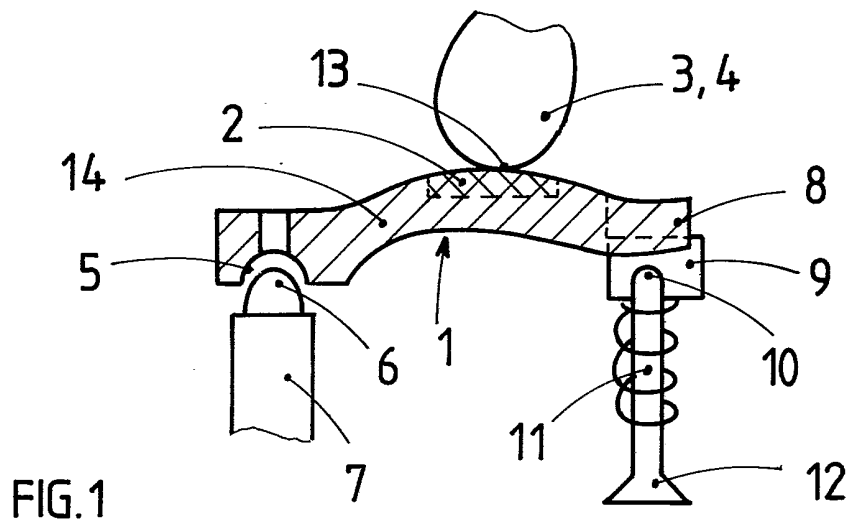
5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel on incorpore auxdites poudres d'acier 3 à 10% en volume de poudres de céramiques appartenant au groupe formé par: ZrO_2 , Cr_2O_3 , TiN, BN, TiC, VC, WC, MoS_2 , $Cr_{23}C_6$, Al_2O_3 , TiO_2 , Si_3N_4 .
6. Procédé selon la revendication 4, dans lequel on utilise un ou des lubrifiant(s) solide(s) stables au frittage, appartenant de préférence au groupe formée par: MoS_2 , BN, MnS, CeF_3 .
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel en (b) on dispose les poudres en acier faiblement allié dans un outillage de compression puis on dispose sur elles une couche de poudres en acier fortement allié, puis on comprime ensemble lesdites poudres.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel on effectue ensuite une trempe locale d'au moins une portion (8) de ladite pièce (1) devant être soumise à des chocs ou frottement répétés.
9. Pièce frittée (1) à base d'acier contenant (% en masse):
C 0,6 à 1,2% - Ni + Mo + Cr + V + impuretés métalliques 0,1 à 5% avec Ni $\leq$ 5, Mo $\leq$ 2, Cr $\leq$ 4, et V $\leq$ 6 - Cu infiltré 4 à 15% - solde Fe, l'essentiel de la pièce étant de structure perlitique, et de dureté 250 à 350 H_{V5} , cette pièce comportant au moins une zone de surface ou d'extrémité (8) de structure martensitique et de dureté au moins égale à 600 H_{V5} .
10. Pièce frittée (1) à base d'acier comprenant un corps et une couche (2) rapportée sur ce corps, cette couche (2) ayant été co-comprimée, co-frittée puis co-infiltrée de cuivre avec ledit corps, ce corps ayant comme composition (% en masse): C 0,6 à 1,2 - Ni $\leq$ 5 - Mo $\leq$ 2 - Cr $\leq$ 4 - V $\leq$ 6 - Ni + Mo + Cr + V + impuretés métalliques 0,1 à 5 - Cu infiltré 8 à 15% - solde essentiellement Fe et ladite couche (2) ayant comme composition (% en masse): C 0,2 à 2 - Mo $\leq$ 10 - Cr 2 à 5 - W $\leq$ 15 - V 0,5 à 6 - Co $\leq$ 10 - Mo + Cr + W + V + Co + impuretés métalliques 5

à 50 - Cu infiltré 8 à 15% - solde essentiellement Fe.

11. Pièce frittée à base d'acier contenant (% en masse): C 0,2 à 2 - Mo
 5 10 - Cr 2 à 5 - W 15 - V 0,5 à 6 - Co 10 - Mo + Cr + W + V + Co +
 impuretés métalliques 5 à 50 - Cu infiltré 10 à 30%, l'essentiel de la
 pièce ayant une dureté de 350 à 450 H_{V5} , et cette pièce comportant au
 moins une zone de surface ou d'extrémité de structure martensitique et
 de dureté au moins égale à 700 H_{V5} .

12. Utilisation du procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 8
 10 - pour la fabrication d'une pièce de distribution (1;15) d'un moteur
 thermique, pièce telle: patin de culbuteur, grain de réglage, linguet,
 poussoir mécanique, guide de linguet.

1/1



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9101243
FA 452267

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 312 161 (BRICO ENGINEERING LTD) * revendications 9,12,14,16; exemple 1 * ---	1,3-4,6,11
X	FR-A-2 233 413 (BRICO ENGINEERING LTD) * revendications 1,4,5 * ---	1,3
X	GB-A-2 117 413 (HONDA GIKEN KOGYO) * revendication 1; tableau 1 *	1,2
Y	---	5
Y	WORLD PATENTS INDEX LATEST Section Ch, Week 9036, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M, AN 90-272863 & KR-B-8 903 408 (KOREA MACH. INST.) 20 Septembre 1989 * abrégé *	5
A	US-A-4 485 147 (Y.NISHINO ET AL) * revendication 2; tableau 2 * ---	10
A	WORLD PATENTS INDEX LATEST Section Ch, Week 8729, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M, AN 87-203702 & JP-A-62 133 044 (MITSUBISHI METAL KK) 16 Juin 1987 * abrégé *	12
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		C22C B22F
Date d'achèvement de la recherche 28 OCTOBRE 1991		Examineur SCHRUEBS H.J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		