

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

VIII. — Mines et métallurgie.

N° 523.665

2. — MÉTALLURGIE.

Alliage d'aluminium et son procédé de fabrication.

M. ALADAR PACZ résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 6 septembre 1920, à 14^h 20^m, à Paris.

Délivré le 26 avril 1921. — Publié le 22 août 1921.

La présente invention a trait aux alliages et elle a principalement pour objet d'offrir une composition métallique possédant un poids unitaire plus faible, pour une résistance donnée, que les alliages connus jusqu'à ce jour et employés commercialement.

Dans la fabrication des carters de manivelles et des pistons de moteurs à combustion interne, des roues à disques, planchers et marchepieds de véhicules, enveloppes de nettoyeurs par le vide, ustensiles culinaires, organes de machines et modèles, ainsi que dans un grand nombre d'autres buts, il est désirable d'employer un métal de coulée possédant une rigidité très grande et une grande légèreté, une des conditions requises étant que le métal soit susceptible d'être usiné aisément. L'un de ces alliages, les plus connus et les plus employés, a été celui connu sous la désignation de « métal n° 12 » qui consiste approximativement en aluminium, 92, cuivre, 8, avec, parfois, une très petite addition de fer. Ce métal possède ordinairement une résistance à la traction de 11,95 à 12,66 kilogs par millimètre carré avec un allongement de un à un et demi pour cent, et qui au cours actuel (aux États-Unis) des composants (aluminium Frs. 9.70 environ et cuivre, Frs. 5.80 environ au kilog) coûte environ 9,280 francs la tonne.

La présente invention a pour objet d'offrir un métal qui se coule parfaitement et aussi

bien que tout alliage d'aluminium connu jusqu'à ce jour, qui ait un coefficient de dilatation thermique plus bas que d'autres alliages d'aluminium et qui, par suite, ait un retrait moindre au refroidissement, qui ait une résistance à la traction plus élevée et un allongement plus élevé qu'aucun alliage d'aluminium connu de même densité, qui soit usiné tout aussi aisément, qui soit d'un coût moindre et qui donne des moulages parfaits dans une gamme étendue de températures de coulée; d'autres buts et avantages de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre.

La composition selon la présente invention est caractérisée en ce sens qu'elle contient plus de 80 % d'aluminium combiné avec au moins 5 % environ de silicium, avec ou sans de faibles quantités additionnelles d'autres métaux, tels par exemple une faible quantité de fer, ces autres métaux ne constituant pas cependant, et de préférence, plus de 2 % de l'ensemble. La présence ou l'absence des métaux mentionnés en dernier lieu ne constitue pas une caractéristique de l'invention, dont les caractéristiques principales résident dans la combinaison de l'aluminium avec la quantité relativement grande de silicium mentionnée; l'espèce préférée est celle qui contient de l'aluminium et du silicium dans la proportion d'environ 7 à 1 sans avoir égard à la présence ou à l'absence de faibles quantités d'éléments

additionnels, bien que toute composition renfermant entre 8 et 15 % de silicium soit comprise dans des limites avantageuses. On a supposé jusqu'ici que la plus grande quantité de silicium pouvant être incorporée à l'aluminium était d'environ 1/2 % et l'inventeur ne peut obtenir l'assimilation de cette quantité relativement grande que par l'application du procédé et des opérations particuliers qui vont être décrits.

On produit de préférence l'alliage perfectionné en faisant fondre ensemble de l'aluminium du commerce et du silicium métallique du commerce avec environ 10 % d'impuretés dont les principales sont la silice, le carborundum, le siliciure de fer, le siliciure de calcium, l'aluminium et le fer. Selon le mode opératoire préféré, on fait d'abord fondre ensemble une partie de cette matière avec quatre parties d'aluminium dans un creuset approprié et une fois que la masse est bien en fusion, on la décante dans un autre creuset ou dans des lingotières appropriées, ceci ayant pour but d'éliminer les impuretés non métalliques qui encroûtent l'intérieur du creuset. On ajoute ensuite davantage d'aluminium à ce mélange, dans toute proportion allant de 25 à 50 %; si on emploie moins de 25 % d'aluminium additionnel, l'alliage résultant croît en fragilité et au-dessus d'environ 50 % d'aluminium additionnel, l'alliage résultant devient de plus en plus mou; toutefois l'invention n'est pas restreinte exactement à ces limites étant donné qu'il existe des cas dans lesquels ces limites peuvent être dépassées sans danger. On emploie de préférence 33 % environ d'aluminium additionnel pour 66 % du premier mélange et on obtient ainsi la composition préférée mentionnée en premier lieu, à savoir : aluminium 7, silicium 1. On resterait également dans le cadre de l'invention et on produirait le même alliage final si on faisait fondre les ingrédients directement ensemble dans la proportion finale voulue, mais ceci est moins pratique à cause de la plus grande quantité de matière qu'il est nécessaire de traiter pendant l'opération d'affinage.

L'alliage résultant, s'il est coulé directement, présente une cassure très grossière, foncée et cristalline et ses propriétés physiques sont très basses, la résistance à la traction étant comprise entre 1055 et 1266 kilogs

environ par centimètre carré avec un allongement de 1/2 à 1 1/4 %. Cependant, avant de couler ce métal sous la forme finie, on le traite à une température supérieure à son point de fusion, au moyen d'un fluorure alcalin ou d'une combinaison de fluorures dont un au moins est alcalin, par exemple du fluorure de sodium, de potassium ou de lithium, soit seul, soit mélangé avec du fluorure de calcium, de barium, de strontium ou de magnésium. On emploie de préférence le fluorure de sodium comme base et on emploie au moins 1 % environ de celui-ci en agitant la composition pulvérisée dans le métal en fusion au moyen d'une tige de carbone; une flamme jaune apparaît alors, qui indique la combustion du sodium métallique, et qui est accompagnée d'une fumée dense, âcre et blanche. On continue à agiter assez vivement jusqu'à ce que le dégagement de flammé et de fumée cesse. Si, alors, on coule le métal, on voit que la cassure, au lieu d'être grossière, foncée et vitreuse, a un grain fin et est claire et compacte. Les propriétés physiques ont subi un changement très remarquable, la résistance à la traction s'élevant jusqu'à une valeur comprise entre 1617 et 1898 kilogs environ par centimètre carré et l'allongement jusqu'à une valeur comprise entre 3 1/3 et 6 1/4 %. En conséquence, la composition est plus résistante que tout alliage fondu commercial de même densité, elle est bien de 10 % plus légère que le « métal n° 12 » mentionné précédemment, et, au cours actuel (aux États-Unis) des ingrédients (silicium Frs 3.60 le kilog) ne coûte que 8,700 Frs la tonne au lieu de 9,200 Frs pour le « métal n° 12 ». Comparé en volume avec le « métal n° 12 », l'alliage selon l'invention est meilleur marché dans la proportion de 6 à 7 et, pour ce qui est de la résistance à la traction, la composition perfectionnée est supérieure au « métal n° 12 » dans la proportion de 6 à 9. Le métal se coule librement, se dilate suffisamment à la solidification pour reproduire le moule avec une grande exactitude, se contracte moins au refroidissement que tout autre alliage d'aluminium connu, et les moulages sont exempts de soufflures ou de piqûres, peuvent être facilement usinés et sont susceptibles de prendre et de retenir un beau poli. L'alliage selon l'invention est également excellent pour le moulage en coquille, avec

ou sans pression, il peut être forgé et étiré en fils et possède une très grande ductilité à froid.

En outre, les moulages peuvent être obtenus avec succès sans tenir compte d'une façon particulière des températures, ce qui est une caractéristique très importante au point de vue de la pratique de fonderie.

L'invention n'est pas limitée à une provenance quelconque de silicium; l'emploi d'ingrédients métalliques additionnels n'est pas exclu, tant que les quantités de silicium et d'aluminium sont maintenues dans les proportions relatives mentionnées ici. L'invention n'est pas limitée à l'addition d'un fluorure alcalin à l'état précombiné seulement, car d'excellents résultats peuvent être obtenus en employant un mélange de chlorure de sodium et de fluorure de calcium, et on conçoit que d'autres composés de fluorure peuvent être employés; enfin, l'inventeur n'a pas la prétention d'expliquer ce qui se produit lors du traitement au moyen de ce fluorure ou ce que peut être la structure interne ou la composition de l'alliage perfectionné, et il se borne à exposer les résultats de ses observations et de son invention.

RÉSUMÉ.

L'invention comprend :

1° Un alliage mouvable susceptible d'être usiné contenant environ de 5 à 20 % de silicium, le reste comportant au moins 98 % d'aluminium et renfermant sensiblement une partie de silicium pour 8 parties d'aluminium, cet alliage d'aluminium étant ductile à froid une fois coulé, pouvant renfermer au moins 80 % d'aluminium combiné avec au moins 8 % de silicium, étant d'un grain fin, tenace et ne contenant pas plus d'environ 2 % de tout métal d'un poids atomique supérieur à 60; en outre, cet alliage a un allongement d'au moins 3 % et le silicium y est présent à l'état finement divisé et uniformément réparti, le poids spé-

cifique étant inférieur à 2,7 et la résistance à la traction supérieure à 1617 kilogs par centimètre carré.

2° Un procédé pour l'obtention d'un alliage selon 1°, caractérisé par un ou plusieurs des points suivants :

a) l'agitation d'un fluorure alcalin dans la masse en fusion;

b) ce fluorure alcalin se trouve dans la proportion d'au moins environ 1 1/2 %;

c) on fait d'abord fondre ensemble de l'aluminium du commerce et du silicium du commerce, on décante la masse en fusion pour enlever les impuretés non métalliques et on incorpore ensuite dans la masse en fusion une certaine quantité de fluorure alcalin;

d) au début, on fait fondre ensemble 4 parties d'aluminium et une partie de silicium, puis on coule le mélange et on ajoute d'avantage d'aluminium, dans la proportion de 1 à 3 parties de ce mélange pour chaque partie d'aluminium ajoutée, et on incorpore ensuite à la masse en fusion au moins 1 % d'un fluorure alcalin;

e) le silicium est disséminé dans l'aluminium en soumettant les éléments en fusion à l'action d'un composé de fluorure alcalin;

f) pour obtenir un alliage ductile à grain fin, on répartit plus de 5 % de silicium dans l'aluminium, en soumettant les éléments en fusion à l'action d'un ou plusieurs composés renfermant du fluorure et un alcali;

g) on mélange avec le bain en fusion un réactif catalytique susceptible de maintenir le silicium uniformément réparti dans toute la masse;

h) afin d'empêcher la ségrégation du silicium sous la forme de gros cristaux, on mélange au bain une substance appropriée.

ALADAR PACZ.

Par procuration :

BRANDON frères.