

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 07122

⑤④ Liant pour sable de moulage de fonderie et grains de sable revêtus dudit liant.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). B 22 C 1/20.

⑫② Date de dépôt..... 9 avril 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : Japon, 11 avril 1980, n° 47580/80.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 42 du 16-10-1981.

⑦① Déposant : Société dite : DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES, LTD et Société dite : SHINTO
KOGYO LTD, résidant au Japon.

⑦② Invention de : Kazuyuki Nishikawa, Katsumi Hirao, Kazuhiko Mizuguchi et Hiroshi Suzuki.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix,
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

- 1 -

La présente invention concerne une composition formant liant, pour sable de moulage de fonderie, qui comprend un précondensat de résine thermodurcissable et un composé organique hydroxylé. Conformément à l'invention, l'étape de 5 moulage de fonderie peut être effectuée à une température relativement basse pour former des produits moulés en alliage d'aluminium, etc, en utilisant le liant dans le but de constituer un noyau.

Il est bien connu que, dans la méthode dite de moulage en coquille, le sable revêtu d'un liant de résine phénolique est façonné à chaud pour donner un moule de fonderie. Lorsque le moule obtenu par cette méthode est utilisé comme noyau dans le moulage de fonderie à basse température, en particulier d'un alliage d'aluminium, il est cependant très 15 difficile d'enlever le sable après moulage, étant donné que l'aptitude à la désagrégation du sable ainsi obtenu est insuffisante. En outre, un tel sable usuel, revêtu du liant de résine phénolique, produit une très mauvaise odeur lors de la formation d'un noyau ou lors du versement du métal fondu. 20 Pour ces raisons, toute amélioration des conditions de travail est souhaitée et recherchée.

L'invention permet de résoudre les problèmes précités et donne divers effets avantageux dans le domaine de la fonderie, en particulier pour le moulage d'un noyau utilisable en fonderie à basse température. 25

L'invention concerne un liant pour sable de fonderie, ce liant comprenant (a) 5 à 95 % en poids d'un précondensat de résine thermodurcissable et (b) 95 à 5 % en poids d'un composé organique hydroxylé. Le précondensat de résine 30 thermodurcissable (a) est la méthylolmélamine, une méthylolmélamine alkylée, une méthylolurée alkylée ou un mélange de ces substances. Le composé organique hydroxylé (b) est un dérivé de la cellulose, un saccharide, un polyalcool ou un mélange de ces substances.

En outre, l'invention concerne des grains 35 ou particules de sable pour fonderie qui ont été revêtus d'un liant tel que défini plus haut.

L'invention comporte deux modes de réalisation préférés. Selon le premier de ces modes, la composition

- 2 -

formant liant est une composition comme définie plus haut dans laquelle ledit précondensat de résine thermodurcissable (a) est la méthylolmélamine ou une méthylolmélamine alkylée et ledit composé organique hydroxylé (b) est soluble dans l'eau et choisi par exemple parmi un dérivé de la cellulose soluble dans l'eau, un saccharide tel qu'un monosaccharide, un oligosaccharide ou un polysaccharide, un polyalcool ou un mélange de ces substances, et qui présente d'excellentes propriétés comme liant vis-à-vis du sable à utiliser dans la fonderie à basse température.

Il est connu que la méthylolmélamine ou un éther alkylé de celle-ci, en l'occurrence la méthylolmélamine alkylée qui est un produit de réaction de la mélamine et du formaldéhyde, est utilisée comme liant pour sable de fonderie.

Le sable revêtu de méthylolmélamine ou de méthylolmélamine alkylée est meilleur que le sable revêtu de résine phénolique, en ce qui concerne son aptitude à la désagrégation, mais, lorsqu'il est coulé et moulé, il produit un volume beaucoup plus grand de gaz, il sent mauvais et présente une hygroscopicité élevée. Pour ces raisons, il n'a pas été beaucoup utilisé jusqu'à présent, ne présentant pas d'avantage spécial, par comparaison au sable revêtu de résine phénolique, lorsqu'on coule le fer à température élevée.

Les demanderesses ont trouvé que le liant qui résulte du mélange de la méthylolmélamine ou d'une méthylolmélamine alkylée avec un composé organique hydroxylé soluble dans l'eau comme par exemple un monosaccharide, un oligosaccharide, un polysaccharide, un dérivé de cellulose soluble dans l'eau et/ou un polyalcool, peut conférer au sable revêtu une bonne aptitude à la désagrégation, sans production d'une mauvaise odeur pendant la coulée et le moulage. Les composés organiques hydroxylés solubles dans l'eau qui sont de préférence utilisés dans l'invention sont des sucres comme le glucose, le xylose, le raffinose, le saccharose, le dextrane et l'amylose, des polyalcools comme la glycérine, la diglycérine et le propylène-glycol, et des dérivés de la cellulose comme l'hydroxyéthylcellulose et le carboxyméthylcellulose sodique.

Dans le cas d'une méthylolmélamine alkylée, on

- 3 -

préfère que le groupe alkyle contienne un à quatre atomes de carbone, comme dans les groupes méthyle, éthyle, propyle, isopropyle et butyle, en particulier le groupe méthyle.

Le rapport de mélange de la méthylolmélamine ou
5 de la méthylolmélamine alkylée au composé organique soluble dans l'eau, au sein du liant de la présente invention, est de préférence de 10 parties pour 5 à 100 parties, de préférence de 10 parties pour 5 à 30 parties, en poids.
En ce qui concerne ce rapport de mélange, lorsque la quan-
10 tité de composé organique soluble est inférieure à 5 parties, le liant engendre, lorsqu'il est chauffé, un gaz à odeur très désagréable, tandis que lorsque la quantité de ce composé est supérieure à 100 parties, le liant peut conférer au noyau moulé une résistance insuffisante de sorte que la
15 séparation du noyau et du moule n'est plus adéquate. En outre, lorsque la quantité du composé organique soluble dans l'eau précité est trop importante ou trop faible, le sable revêtu présente une hygroscopicité importante.

Le procédé d'obtention du sable revêtu, à partir
20 du liant de la présente invention est par exemple le suivant : une solution aqueuse du liant et le sable sont pétris ou malaxés ensemble, en même temps que de l'eau est vaporisée avec de l'air chaud ; ou bien le sable est revêtu d'une solution de l'un des deux constituants, puis est
25 revêtu d'une solution de l'autre constituant, ce revêtement en deux étapes étant éventuellement effectué en utilisant un solvant organique dans le cas où le constituant est soluble dans ledit solvant organique.

La quantité de liant par rapport au sable est de
30 préférence de 1,5 à 5 parties de liant pour 100 parties de sable.

Si l'on ajoute environ 0,1 g d'un lubrifiant tel que le stéarate de calcium, dans le liant, la fluidité du sable revêtu est améliorée de sorte qu'il peut être intro-
35 duit, dans de bonnes conditions, dans un moule pour moulage de noyaux. Afin de mouler un noyau à partir du sable revêtu ainsi obtenu, le moule est rempli dudit sable et chauffé à 200 - 300° C pendant 30 secondes à 2 minutes. Conformément à l'invention, on peut obtenir un noyau ayant une bonne

- 4 -

aptitude à la désagrégation, convenant pour la fonderie à basse température, présentant une bonne résistance et des grains pour fours.

Le second mode de réalisation préféré de l'invention concerne une composition formant liant qui comprend 5 à 95 % en poids d'acétate de cellulose et 5 à 95 % en poids d'un précondensat de résine thermodurcissable telle qu'une méthylolmélamine alkylée, une méthylolurée alkylée ou un mélange de ces substances. Cette composition est particulièrement utilisée lorsque l'opération de fonderie doit s'effectuer à une température de coulée relativement basse. On peut remplacer jusqu'à environ 50 % de l'acétate de cellulose par un acétate d'un polyalcool aliphatique ou par un phtalate d'alkyle. On préfère que l'acétate de cellulose à utiliser dans ce cas présente un degré d'acétylation de 48 - 57 % et une viscosité limite, en solution dans l'acétone à 25° C, de 0,15 - 2,2.

Lorsque l'acétate de cellulose, qui est une résine thermoplastique, est utilisé comme liant, on peut obtenir un sable comprenant des grains revêtus de ce liant et présentant des propriétés de moulage suffisantes dans un moulage de courte durée, d'excellents états de surface des noyaux, une résistance à la traction pratiquement suffisante et d'excellentes propriétés de désagrégation. Si la quantité d'acétate de cellulose est inférieure à 5 % par rapport au liant, les propriétés de moulage dans le moulage de courte durée et les états de surface sont insuffisants. Si la quantité d'acétate de cellulose est supérieure à 95 %, la résistance à la traction peut être insuffisante. L'acétate de cellulose qui convient à l'utilisation dans la présente invention est constitué par une forme soluble dans l'acétone. En d'autres termes, il a avantageusement un degré d'acétylation de 48 à 57 %. Le degré d'acétylation est défini par la teneur en acide acétique. L'acétate de cellulose présente de préférence un degré de polymérisation relativement faible du point de vue de la fluidité obtenue lorsqu'il est fondu. Cependant, un degré de polymérisation insuffisant entraîne une diminution de la résistance à la traction des noyaux moulés. Par conséquent, il convient

- 5 -

d'utiliser de l'acétate de cellulose présentant une viscosité limite de 0,15 - 2,2 (solution acétonique ; 25° C).

Pour améliorer les propriétés de moulage et les conditions de surface, il est aussi efficace d'incorporer, 5 dans l'acétate de cellulose, un plastifiant dudit acétate de cellulose. Comme plastifiants de l'acétate de cellulose, on peut utiliser des acétates de polyalcools aliphatiques, tels que l'éthylène-glycol, le propylène-glycol, le butylène-glycol et la glycérine, et des phtalates d'alkyle (en $C_1 - C_3$).

10 La quantité de plastifiant est telle qu'elle peut remplacer jusqu'à la moitié de l'acétate de cellulose.

Si le plastifiant est utilisé en quantité excessive, la résistance à la traction du liant est diminuée et une fumée blanche est émise par chauffage au cours de l'étape 15 de moulage.

En ce qui concerne les précondensats de résines therm durcissables, on peut utiliser, d'une manière convenable, des méthylolmélamines alkylées solubles dans l'acétone, des méthylolurées alkylées et des mélanges de ces substances. 20 Le groupe alkyle de ces composés contient un à quatre atomes de carbone et est notamment un groupe méthyle, éthyle, propyle, isopropyle ou butyle, de préférence un groupe méthyle. Par comparaison avec les résines phénol-formaldéhyde utilisées, dans l'art antérieur, pour les revêtements 25 des grains de sable, les précondensats précités présentent de meilleures propriétés de désagréation tandis que l'odeur émise pendant l'étape de moulage est plus faible. Les précondensats selon la présente invention présentent une compatibilité élevée avec l'acétate de cellulose de sorte qu'une 30 résistance à la traction suffisante peut être obtenue en utilisant une association de ces substances.

La présente invention sera maintenant décrite en référence aux exemples ci-après, donnés à titre non limitatif, dans lesquels toutes les parties et tous les pourcentages 35 sont exprimés en poids.

- 6 -

Exemple 1 (1er mode de réalisation)

A 100 parties d'une solution aqueuse à 10 % d'acétate de cellulose, présentant un degré d'acétylation de 28,8 %, une viscosité limite de 0,25 en solution aqueuse à 25° C (certaines formes d'acétate de cellulose sont solubles dans l'eau lorsqu'elles présentent un faible degré d'acétylation et une faible masse moléculaire), on ajoute 15,3 parties d'une solution aqueuse à 80 % de méthylolmélamine méthylée, de dénomination commerciale Sumirez 613 (disponible auprès de Sumitomo Kagaku). Le mélange est ensuite agité pendant 10 minutes pour obtenir une solution aqueuse de liant. A 100 parties de sable de silice (sable Flattery provenant d'Australie), on ajoute 14,3 parties de la solution aqueuse de liant obtenue ci-dessus et on malaxe le mélange dans une cuve d'agitation ouverte tout en l'exposant à l'air chaud à environ 70° C. Au bout de 30 minutes, le sable est malaxé avec 0,1 partie de stéarate de calcium, utilisé comme lubrifiant, pour obtenir un échantillon de sable revêtu.

Exemple 2

Du sable revêtu est obtenu de la même manière que dans l'exemple 1, sauf que 10 parties d'une solution aqueuse à 10 % d'hydroxyéthylcellulose dont le nombre de molécules d'oxyde d'éthylène ajoutées (MS) par unité de glucose est de 1,8, dont le degré d'éthérification (DS) est de 1,2 et dont la viscosité est de 9×10^{-2} Pa.s (90 cps) en solution aqueuse à 5%, sont ajoutées à 9 parties de xylose et 1,25 partie d'une solution aqueuse à 80 % de méthylolmélamine méthylée, de dénomination commerciale Sumirez 613 (disponible auprès de Sumitomo Kagaku) ; le mélange est ensuite malaxé sous agitation et 5,5 parties de la solution aqueuse de liant ainsi obtenue sont ajoutées à 100 parties de sable de silice.

Exemple 3

Du sable revêtu est obtenu de la même manière que dans l'exemple 1, sauf que, à 100 parties de sable de silice, on ajoute 9,3 parties d'une solution aqueuse de liant obtenue en mélangeant 40 parties d'une solution aqueuse à 25 % de dextrane d'une masse moléculaire moyenne de 10 400 avec 6,5 parties d'une solution aqueuse à 77 % de méthylol-

- 7 -

mélatamine méthylée, de dénomination commerciale Sumimal M-30W (disponible auprès de Sumitomo Kagaku).

Exemple 4

Du sable revêtu est obtenu de la même manière que dans l'exemple 1, sauf que, à 100 parties de sable de silice, on ajoute 8,45 parties d'une solution aqueuse de liant obtenue en mélangeant et en agitant 50 parties d'une solution aqueuse à 20 % de saccharose avec 11 parties de méthylolmélatamine, de dénomination commerciale Nikaresin S-260 (produite par Nihon Carbide Co.), pendant 20 minutes.

Exemple 5

Du sable revêtu est obtenu de la même manière que dans l'exemple 1, sauf que, à 100 parties de sable de silice, on ajoute 7,2 parties d'une solution aqueuse de liant obtenue en mélangeant et en agitant, pendant 30 minutes, 14 parties d'une solution aqueuse à 30 % de glucose, 0,53 parties de carboxyméthylcellulose sodique présentant un degré d'éthérification (DS), par unité de glucose, de 0,8, et une viscosité de 85×10^{-3} Pa.s en solution aqueuse à 4 %, avec 0,53 partie de glycérine et 2,8 parties d'une solution aqueuse à 80 % de méthylolmélatamine méthylée, de dénomination commerciale Sumitex M-3 (produite par Sumitomo Kagaku).

Exemple 6

A 100 parties de sable de silice (sable Flattery provenant d'Australie), on ajoute 7 parties d'une solution aqueuse à 30 % de glucose et on malaxe le mélange pendant 25 minutes, tout en l'exposant à l'air chaud, à environ 70° C, dans un agitateur universel Kenmixchef type 901 (dénomination commerciale), disponible auprès de Aikousha Manufactory, pour évaporer l'eau. Au produit ainsi obtenu, on ajoute 4,5 parties d'un mélange liquide de 5 parties d'une solution aqueuse à 80 % de méthylolmélatamine méthylée (Sumiraz 613 - disponible auprès de Sumitomo Kagaku) et 15 parties d'acétone. On malaxe ensuite le mélange pendant encore 10 minutes tout en l'exposant à l'air chaud à 70° C. On y ajoute ensuite 0,15 partie de stéarate de calcium pour obtenir le sable revêtu.

- 8 -

Exemple de référence N° 1

Du sable revêtu est obtenu de la même manière que dans l'exemple 1, sauf que, à 100 parties de sable de silice, on ajoute 7,5 parties d'une solution aqueuse à 40 % de saccharose, en tant que solution formant liant.

Exemple de référence N° 2

Du sable revêtu est obtenu de la même manière que dans l'exemple 1, sauf que, à 100 parties de sable de silice, on ajoute un mélange de solutions formant liant qui est constitué par 3,5 parties d'une solution aqueuse à 20 % de dextrane ayant une masse moléculaire moyenne de 10 400 et 3,0 parties d'une solution aqueuse à 77 % de méthylolmélamine méthylée de dénomination commerciale Sumimal M-30W (produite par Sumitomo Kagaku).

Exemple de référence N° 3

Du sable revêtu est obtenu de la même manière que dans l'exemple 1, sauf que, à 100 parties de sable de silice, on ajoute 4,0 parties d'une solution aqueuse à 77 % de méthylolmélamine méthylée de dénomination commerciale Sumimal M-30W (produite par Sumitomo Kagaku), dissoute dans 16 parties d'acétone, pour obtenir une solution de liant.

Exemple de référence N° 4

Du sable revêtu est obtenu de la même manière que dans l'exemple 1, sauf que, à 100 parties de sable de silice, on ajoute 30 parties d'une solution aqueuse de liant à 10 % de carboxyméthylcellulose sodique présentant un degré d'éthérification DS, par unité de glucose, de 0,85 et une viscosité de 12×10^{-3} Pa.s en solution aqueuse à 1 %.

Les échantillons de sable revêtu obtenus dans les exemples 1 à 6 et dans les exemples de référence N° 1 à 4 sont soumis à des essais de résistance à la rupture. Dans ce but, on prépare des pièces d'essai conformément à la "méthode d'essai des résines pulvérulentes pour les moules destinés au moulage en coquille" décrite dans la norme japonaise JIS K6910. Les températures des moules utilisés sont de $270 \pm 10^\circ \text{C}$ et la durée de chauffage est de 1 minute pendant l'étape de moulage. De plus, dans le but de comparer entre elles les pièces d'essai moulées, en ce qui concerne leur aptitude à la désagrégation, elles sont enveloppées dans une feuille mince

- 9 -

en aluminium et maintenues dans un four électrique, à une température déterminée, de 520° C ici, pendant 3 minutes. On laisse ensuite refroidir ces pièces. On détermine ensuite leur résistance résiduelle à la rupture en calculant un pourcentage résiduel de résistance (rapport entre la résistance résiduelle à la rupture et la résistance initiale à la rupture). On évalue aussi, en tant que témoins, deux types commercialement disponibles (A et B) de sable pour moulage en coquille, de la même manière que ci-dessus ; les résultats obtenus sont donnés sur le tableau I, dans les exemples de comparaison 1 et 2, correspondant respectivement aux sables A et B.

TABLEAU II

Echantillon	Résistance à la rupture (MPa)	Pourcentage résiduel de résistance (%)	Odeur lors du moulage	Remarques
Exemple 1	3,1	8	faible	
" 2	3,1	6	très faible	
Exemple 3	3,2	8	faible	
" 4	3,5	12	très faible	
Exemple 5	3,7	10	"	
" 6	3,2	14	"	
Exemple de référence N° 1	non mesurable	-	-	Ne peut pas être séparé du moule; perd sa forme.
N° 2	3,4	15	forte odeur	
N° 3	3,8	18	"	
N° 4	non mesurable	-	-	
Exemple de comparaison 1 (A)	4,1	38	forte odeur	
2 (B)	2,0	30	"	

- 10 -

Le sable revêtu dans lequel on utilise le liant de la présente invention présente une excellente aptitude au moulage et une excellente aptitude à la désagrégation ; de plus, il n'engendre pas d'odeur désagréable au cours de l'étape de moulage.

Exemple 7 (second mode de réalisation)

10 parties d'acétate de cellulose (degré d'acétylation de 56,5 % ; viscosité limite de 0,18) et 20 parties de méthylolmélamine méthylée sont agitées et mélangées intimement avec environ 50 parties d'acétone, à la température ambiante, pour obtenir une solution de liant. On ajoute 1 000 parties de sable de silice (sable Flattery d'Australie) à la solution et on agite l'ensemble tout en y introduisant de l'air chaud, à environ 50° C, pour évaporer l'acétone, de façon à obtenir des grains de sable revêtus de résine. Le sable est ensuite malaxé avec 1 partie de stéarate de calcium et le mélange résultant est tamisé pour recueillir les grains qui passent à travers un tamis à ouvertures de 0,84 mm. On obtient ainsi un échantillon de sable revêtu.

20 L'échantillon ainsi obtenu est utilisé pour le moulage et les résistances à la rupture des pièces d'essai sont mesurées conformément à la norme japonaise JIS K 6910 intitulée "méthode d'essai des résines pulvérulentes pour les moules destinés au moulage en coquille". Les températures des moules sont de 250 ± 10° C et 280 ± 10° C et la durée de chauffage est de une minute, dans l'étape de moulage. Les pièces d'essai moulées sont enveloppées dans une feuille mince en aluminium de telle sorte que les deux extrémités de chaque pièce émergent de cet emballage. Elles sont maintenues dans un four de chauffage, à une température déterminée, pendant une durée donnée, puis laissées refroidir jusqu'à la température ambiante. On mesure ensuite les résistances résiduelles à la rupture pour déterminer les propriétés de désagrégation.

35 Les résultats sont donnés sur le tableau II.

Exemple 8

Des grains de sable revêtus sont obtenus de la même manière que dans l'exemple 7, sauf qu'on utilise un mélange de 13 parties d'acétate de cellulose (degré d'acétyla-

- 11 -

tion de 52,1 % ; viscosité limite de 0,36), 5 parties de triacétate de glycérol, 6 parties de méthylolmélamine méthylée et 6 parties de méthylolurée méthylée. On mesure les résistances à la rupture et les propriétés de désagrégation
5 à haute température des échantillons ou pièces moulés.

Exemple 9

On répète les mêmes processus que dans l'exemple 7, sauf qu'on utilise 6 parties d'acétate de cellulose (degré d'acétylation de 56,0 % ; viscosité limite de 0,80) et 24
10 parties de méthylolmélamine méthylée.

Exemple 10

On répète les mêmes processus que dans l'exemple 7, sauf qu'on utilise 18 parties d'acétate de cellulose (degré d'acétylation de 56,0 % ; viscosité limite de 0,48), 6 par-
15 ties de diacétate de triéthylène-glycol et 6 parties de méthylolmélamine méthylée.

Exemples de comparaison 3 et 4

On mesure, de la même manière que précédemment, les résistances à la rupture et les propriétés de désagrégation
20 de grains de sable revêtus de résine phénol-formaldéhyde, disponible dans le commerce (sable pour moulage en coquille) et de grains de sable revêtus, disponibles dans le commerce, d'un type à désagrégation améliorée.

Les résultats des mesures des exemples 7 à 10 et
25 des exemples de comparaison 3 et 4 sont donnés sur le tableau II.

Les résistances à la rupture et les propriétés de moulage des échantillons des exemples 7 à 10 ne sont pas inférieures à celles des sables du commerce et ces échantil-
30 lons présentent d'excellents états de surface. En ce qui concerne les propriétés de désagrégation, des résultats tout à fait excellents sont obtenus.

		Ex.	Ex.	Ex.	Ex.	Exemple de com- paraison 3 (sable disponi- ble dans le commerce)	Exemple de com- paraison 4 (sable disponible dans le commerce, de type amélioré)
		7	8	9	10		
Résistance à la rupture (MPa)	Moulage 250° C	4,07	3,09	3,41	2,83	2,48	2,45
	Moulage 280° C	3,59	2,49	2,81	2,99	2,86	2,81
Propriétés de désa- grégation	360° C 5 min	0,86	0,39	0,23	0,34	1,80	1,54
	360° C 10 min	0,09	0,11	0,08	0,23	1,31	1,58

RE V E N D I C A T I O N S

1. liant pour sable de fonderie, caractérisé en ce qu'il comprend : (a) 5 à 95 % en poids d'un précondensat de résine thermodurcissable et (b) 95 à 5 % en 5 poids d'un composé organique hydroxylé.

2. Liant selon la revendication 1, caractérisé en ce que précondensat de résine thermodurcissable (a) est la méthylolmélamine, une méthylolmélamine alkylée, une méthylolurée alkylée ou un mélange de ces substances.

10 3. Liant selon la revendication 1, caractérisé en ce que composé organique hydroxylé (b) est un dérivé de la cellulose, un saccharide, un polyalcool ou un mélange de ces substances.

4. Liant selon la revendication 1, caractérisé en 15 ce que ledit précondensat de résine thermodurcissable (a) est la méthylolmélamine ou une méthylolmélamine alkylée et en ce que ledit composé organique hydroxylé (b) est soluble dans l'eau, les quantités respectives desdits constituants étant de 5 à 100 parties en poids de composé organique pour 10 20 parties en poids de précondensat de résine thermodurcissable.

5. Liant selon la revendication 4, caractérisé en ce que le composé organique hydroxylé (b) soluble dans l'eau est un dérivé de la cellulose, un polyalcool ou un mélange de ces substances.

25 6. Liant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le composé organique hydroxylé est l'acétate de cellulose.

7. Liant selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'acétate de cellulose présente un degré d'acétylation 30 de 48 - 57 % et une viscosité limite, en solution acétonique, à 25 ° C, de 0,15 - 2,2.

8. Liant selon la revendication 6, caractérisé en ce que la moitié au plus de l'acétate de cellulose a été remplacée par un acétate d'un polyalcool aliphatique ou par un 35 phtalate d'alkyle.

9. Liant selon la revendication 6, caractérisé en ce que le précondensat de résine thermodurcissable est une méthylolmélamine alkylée, une méthylolurée alkylée ou un

- 14 -

mélange de ces substances.

10. Grains de sable pour fonderie, caractérisés en ce qu'ils ont été revêtus d'un liant selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.