

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1001171A5

NUMERO DE DEPOT : 8701218

Classif. Internat.: C04B

Date de délivrance : 08 Août 1989

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 26 Octobre 1987 à 15h15
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : BIO-KIL CHEMICALS LIMITED
Bedford Square 3, London WC1B 3RA(ROYAUME-UNI)

représenté(e)(s) par : VAN MALDEREN Michel, OFFICE VAN MALDEREN, Avenue
J.-S. Bach, 22 bte 43 - 1080 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : COMPOSITION DE REVETEMENT APTE A LA PRISE.

INVENTEUR(S) : Clarke Neil, Maliston Road 33, Great Sankey, Warrington, Cheshire WA5 1JR (GB); Lane John Raoul Grendon, Rathmore Avenue 22, Mossley Hill, Liverpool L18 (GB); Burton Michael, Okell Street 24, Runcorn, Cheshire WA7 5AS (GB)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 08 Aout 1989
PAR DELEGATION SPECIALE :

WILTS L
Directeur.

Composition de revêtement apte à la prise.

La présente invention concerne une composition apte à la prise pour le revêtement des surfaces intérieures de conduites telles que, par exemple, des canalisations d'égouts ou des conduites d'eau, ou encore pour le revêtement de n'importe quelles autres surfaces sujettes à la détérioration et aux conditions humides. De telles surfaces peuvent être, par exemple, des structures en briques, en matière céramique, en béton ou en métal.

Dans bon nombre des pays industriels développés, les systèmes de canalisations d'égouts ont atteint un âge très avancé et ils peuvent être considérablement détériorés en raison des mouvements du sol et de la pression hydrostatique des eaux souterraines. Bon nombre de conduites d'eau métalliques ont également atteint un âge très avancé et elles peuvent être corrodées suite au contact avec des eaux souterraines parfois très acides ou basiques, voire même par suite de l'effet corrosif à long terme de l'eau utilitaire qui y circule.

Dans le but de ne pas devoir procéder à des excavations et au remplacement de telles canalisations, on a proposé des méthodes, des appareils et des compositions destinés à être utilisés pour procéder aux réparations des canalisations en appliquant, à l'intérieur de ces der-

nières, un revêtement adhérent imperméable et structuralement renforçant. Les conditions imposées à une composition appropriée pour la formation d'un tel revêtement sont particulièrement rigoureuses en ce sens qu'elle doit pouvoir être appliquée par des machines commandées à distance fonctionnant dans des tronçons de conduites ou de canalisations d'égouts dont l'intérieur est souvent trop petit pour qu'un opérateur puisse y pénétrer ; de préférence, cette composition doit adhérer fermement à la surface souvent humide sur laquelle elle doit former un revêtement d'une épaisseur atteignant souvent plus de 1 cm ; de préférence également, elle doit prendre sans formation de coulures et, de préférence, elle doit former un revêtement ayant une haute résistance à la flexion.

Les mortiers de ciments, c'est-à-dire des compositions à base d'un ciment hydraulique et d'une charge inorganique, pouvant prendre par addition d'eau, n'ont pas répondu aux conditions mentionnées ci-dessus sur un certain nombre de points et les techniques d'élaboration ont été concentrées sur des ciments chargés d'un polymère dans l'espoir d'obtenir les propriétés requises. L'expression "ciment hydraulique" désigne une matière inorganique qui est dans un état partiellement ou complètement déshydraté et qui durcit par fixation d'eau. Des exemples de tels ciments sont le ciment Portland, le ciment d'alumine et le ciment de silicate de calcium.

On a proposé un certain nombre de compositions de ciments chargées d'un polymère à des fins de revêtement, compositions dans lesquelles le polymère est constitué d'un système de polyuré-

thane. Par suite de la présence d'un isocyanate et d'eau dans de telles compositions, on observe une tendance au dégagement d'anhydride carbonique suite à la réaction entre ces deux composants au cours de la prise, donnant ainsi lieu à une formation de mousse et à une réduction de la résistance du produit. Ce problème a été abordé dans le brevet britannique 1.367.086 d'"Imperial Chemical Industries Limited", concernant une composition de revêtement de sol comprenant un composé alcalin d'un métal du groupe I afin d'absorber l'anhydride carbonique par réaction avec ce composé. Dans le brevet britannique 2.146.649 de "Bio-Kil Chemicals Limited" et dans le brevet européen n° 0145269 au nom de "Costain Streeter Lining Limited", on décrit des compositions appropriées pour le revêtement de conduites, ces compositions comprenant un système de résines de polyuréthanes, de l'eau et un composé alcalin inorganique capable d'absorber l'anhydride carbonique qui se dégage. Les ciments de polymères contenant des polyuréthanes, tels que ceux mentionnés ci-dessus, n'ont pas répondu de manière pleinement satisfaisante aux conditions décrites ci-dessus pour le revêtement des canalisations d'égouts ou d'eau, par exemple, en ce qui concerne la résistance à la flexion et/ou les propriétés d'application.

Plus particulièrement, la présente invention envisage de fournir une composition de revêtement pouvant être utilisée pour le revêtement des canalisations d'égouts ou d'eau ou analogues, cette composition étant une composition de ciment à base d'un polymère dans laquelle le polymère est constitué d'une ou de plusieurs résines époxy.

Dans le brevet européen n° 0094819 de

"Ram Services Limited", on a proposé d'appliquer, sur une conduite souterraine corrodée, une résine époxy, encore que l'on n'ait proposé aucune formulation détaillée pour la composition et qu'il

5 n'existe aucun concept d'inclusion de ciment ou d'autres charges inorganiques. Dans le brevet français n° 2.323.509 de "Rexnord", on propose d'appliquer, par centrifugation, sur des conduites destinées au transport de liquides, un revêtement

10 comportant une composition de résine époxy anhydre contenant de l'amiante et des particules d'oxyde d'aluminium. Cette composition ne convient pas pour être appliquée en couches d'épaisseurs uniques et elle ne fait pas face aux difficultés

15 d'application associées au revêtement de conduites souterraines corrodées.

On a décrit des ciments à base de polymères contenant des résines époxy, sans cependant faire référence à l'application particulière envisagée dans la présente spécification. Une telle

20 composition est décrite dans le brevet belge 638157 et elle comprend 50 parties de ciment Portland, 12,45 parties d'une résine époxy liquide, 7,7 parties d'un polyamide liquide et de l'eau.

25 Cette composition ne contient aucune charge inorganique. Une autre composition de ce type est décrite dans le brevet britannique 1.158.592 au nom de "C.A. Redfarn" et elle comprend 80 parties de ciment Portland, 15 parties de

30 résine époxy, 2,1 parties d'une polyamine avec 80 parties de sable, 5 parties de fibres d'amiante, une petite quantité d'un composé époxy bromé pour assurer la propriété ignifuge, une petite quantité d'un dérivé de cellulose comme agent de rétention

35 de l'eau, ainsi que 34 parties d'eau.

Les deux compositions de ciments époxy mentionnées ci-dessus sont principalement des compositions de ciments, étant donné que le ciment est la matière structurale principale qu'elles contiennent et qui est modifiée par l'incorporation d'une quantité relativement faible d'une résine époxy. De telles compositions ont une haute rigidité et une faible résistance à la flexion du fait que, parmi les ingrédients, l'accent est mis sur le ciment, ce qui rendrait ces compositions insatisfaisantes pour l'application particulière envisagée dans la présente spécification. Le module de flexion et la résistance des revêtements obtenus en utilisant les compositions fournies par la présente invention, sont des caractéristiques importantes. Si le module de flexion est trop élevé, il peut en résulter un revêtement rigide inopportun sujet à la fissuration lorsqu'il subit, par exemple, les glissements du sol ou les vibrations dues au trafic. Si le module de flexion et la résistance à la flexion sont trop faibles, le revêtement peut être inapte à supporter une conduite gravement corrodée ou endommagée.

La présente invention fournit une composition appropriée pour le revêtement d'une conduite ou d'une canalisation d'égout, cette composition comprenant une ou plusieurs résines époxy conjointement avec un ou plusieurs agents durcissants pour ces dernières, un ciment hydraulique conjointement avec de l'eau pour former une combinaison avec celle-ci, ainsi qu'une ou plusieurs charges inorganiques en particules, cette composition étant caractérisée en ce qu'elle contient, au total, 20 à 50% en poids d'une résine

époxy et d'un agent durcissant, 2 à moins de 20% en poids de ciment et 50 à 60% en poids d'une charge inorganique en particules. Cette composition est caractérisée par la présence de ciment
5 en une quantité inférieure à celle de la résine époxy et de l'agent durcissant combinés, par la présence d'une charge inorganique en particules en une quantité supérieure à celle du ciment, ce qui constitue les caractéristiques principales
10 clés pour résoudre le problème que pose l'obtention de caractéristiques de flexion appropriées dans des revêtements de conduites, ainsi que par ses autres caractéristiques et aspects que l'on décrira ci-après.

15 Selon une caractéristique très appropriée, la résine époxy utilisée conformément à la présente invention peut être un éther diglycidyle. On peut obtenir de tels éthers en faisant réagir, dans des conditions alcalines et habituellement
20 à une température se situant entre environ 75°C et 175°C, une épihalohydrine, de préférence, l'épichlorhydrine, avec un polyol, de préférence, un diol. Selon une caractéristique appropriée, le polyol est un polyphénol tel que, par exemple,
25 le résorcinol, le pyrocatechol, l'hydroquinone, le 1,4-dihydroxynaphtalène, le bis-(4-hydroxyphényl)-tolyl-méthane, le 4,4'-dihydroxy-diphényle, la bis-(4-hydroxyphényl)sulfone ou, de manière particulièrement préférée, le 4,4'-dihydroxy-diphényl-
30 diméthylméthane (Bisphénol "A"). Un autre groupe de résines époxy que l'on peut avantageusement utiliser conformément à la présente invention, comprend les époxydes cycloaliphatiques tels que, par exemple, le carboxylate de 3,4-époxy-cyclohexyl-
35 méthyl-3,4-époxy-cyclohexane, le dioxyde de vinyl-

cyclohexène ou l'adipate de bis-(3,4-époxy cyclohexyle). En variante, l'époxyde cycloaliphatique peut être à base de cyclopentadiène ou de ses dérivés. Un autre groupe de résines époxy que
5 l'on peut avantageusement utiliser selon la présente invention, comprend les polydiènes époxydés. Par l'expression "polydiènes", on entend des polymères dérivant de diènes monomères. Le diène peut comporter une chaîne principale de 4 à 8
10 atomes de carbone comprenant, par exemple, le butadiène ou l'isoprène ou leurs dérivés substitués tels que le 2-méthyl-1,4-butadiène. Chaque groupe substituant peut avantageusement être un groupe alkyle et contenir, au maximum, 5 atomes
15 de carbone. Le polydiène peut avantageusement être un copolymère comportant un monomère insaturé tel que le styrène, le vinyl-toluène, l' α -méthylstyrène, l'acrylonitrile ou les esters acryliques ou méthacryliques. Les époxydes de polydiènes
20 sont disponibles dans le commerce ou ils peuvent être préparés par des techniques connues en faisant agir un peracide sur le polydiène dans un système solvant approprié. Un autre groupe de résines époxy que l'on peut avantageusement utiliser selon
25 la présente invention, comprend les époxydes insaturés d'huiles naturelles, par exemple, des époxydes d'huile de soya.

De préférence, la résine époxy est une résine époxy normalement liquide et pouvant être
30 diluée par l'eau. Les résines époxy pouvant être diluées par l'eau sont modifiées chimiquement de façon connue pour empêcher la réaction avec l'eau jusqu'à ce que la résine modifiée entre en contact réactif avec un agent durcissant.
35 De préférence, la résine époxy a un poids moléculaire

ne dépassant pas environ 600 et se situant, de préférence, entre 350 et 500, ainsi qu'un poids équivalent époxy d'au moins 0,3 équivalent/100 g, de préférence, de 0,35 à 0,55 équivalent/100 g.

5 Une résine époxy appropriée et pouvant être diluée par l'eau est vendue sous la dénomination commerciale "Europox 776" par "Schering". La présence d'une résine époxy pouvant être diluée par l'eau joue un rôle particulier pour empêcher un durcissement prématuré de la composition qui, dans
10 d'autres conditions, se produirait par suite de l'hydratation du ciment ; de plus, elle augmente l'adhésivité de la composition sur des surfaces humides comme c'est spécifiquement le cas, par
15 exemple, dans des canalisations d'égouts.

Selon la présente invention, l'agent durcissant pour la résine époxy peut avantageusement être un agent durcissant de type couplant qui peut avantageusement être choisi parmi un
20 ou plusieurs agents durcissants de polyamines aliphatiques, des agents durcissants de polyamides, par exemple, des produits de polyamides d'acides gras ou des agents durcissants d'anhydrides polycarboxyliques capables d'agir dans des conditions
25 de température ambiante. En variante, l'agent durcissant peut comporter un catalyseur de polymérisation acide ou basique approprié tel qu'un acide de Lewis ou une amine tertiaire, par exemple, le trifluorure de bore ou la tributylamine. La
30 quantité d'agent durcissant de type couplant peut avantageusement se situer entre 10% et 75% de la résine époxy. Si l'on utilise un agent durcissant de type catalytique, il peut avantageusement être présent en une proportion nettement plus
35 faible, par exemple, entre 0,5% et 10% en poids

de la résine époxy.

De plus, selon une caractéristique particulièrement préférée, la présente invention est caractérisée en ce que la charge inorganique est
5 en particules d'une large granulométrie comprenant, de préférence, des fractions d'une granularité inférieure au micron et/ou d'une granularité de 1 à 50 microns, ainsi que d'une granularité de 50 microns à 500 microns, de préférence, de
10 50 microns à 250 microns. De préférence, la fraction de la charge inorganique en particules d'une granularité inférieure au micron est présente sous forme de particules d'une granularité se situant pratiquement dans l'intervalle allant
15 de 0,1 à 1,0 micron et/ou en une proportion pondérale de 2% à 35% et, de manière particulièrement préférée, de 10 à 30% vis-à-vis de la charge. De préférence, la fraction de la charge inorganique en particules d'une granularité de 1 à 50 microns
20 est présente dans une proportion pondérale de 30% à 80% et, de manière particulièrement préférée, en une proportion de 40 à 75% vis-à-vis de la charge. De préférence, la fraction de la charge inorganique en particules d'une granularité de
25 50 à 250 microns est présente en une proportion pondérale de 5% à 40% et, de manière particulièrement préférée, en une proportion pondérale de 10 à 40% vis-à-vis de la charge. Selon une caractéristique très appropriée, la fraction de la
30 charge en particules d'une granularité inférieure au micron est fournie par une matière siliceuse finement divisée, par exemple, un sable de microsilice couramment commercialisé par la société "ELKEM". De préférence, la fraction de la charge
35 en particules d'une granularité de 1 à 50 microns

est fournie par la poudre de quartz, les cendres volantes ou le talc, seuls ou en combinaison et elle peut également comprendre un aluminosilicate sphérique ou une autre charge dotée d'espaces
5 vides. De préférence, la fraction de la charge en particules d'une granularité de 50 à 250 microns est fournie par un sable, par exemple, le sable "Chelford" (marque commerciale déposée) ou par de la grenaille de quartz. L'incorporation
10 d'une gamme de charges en particules de granularités différentes permet de tasser étroitement les particules en contribuant sensiblement à l'obtention d'un revêtement relativement dense et robuste. De préférence, la quantité totale de charges
15 inorganiques en particules se situe entre 35% et 55% en poids de la composition.

En outre, de manière particulièrement préférée, la présente invention est caractérisée en ce que le ciment est un ciment en fines parti-
20 cules, de préférence, un ciment comprenant ou constitué principalement de particules d'une granularité de 0,1 à 25 microns, par exemple, le ciment "Densit" (marque commerciale déposée) fourni par la société "Densit AS", c'est-à-dire
25 un ciment microfin. Le choix d'un tel ciment optimise la liaison des charges en particules d'une granularité se situant dans un large intervalle, qui sont contenues dans la composition, contribuant ainsi à assurer les propriétés avan-
30 tageuses du revêtement. La quantité d'eau requise pour la combiner à une quantité donnée de ciment, peut être déterminée aisément. De préférence, on utilise une telle quantité, encore que des variations puissent y être apportées dans le cadre
35 de la présente invention.

Selon une caractéristique très appropriée de la composition de la présente invention, on y incorpore des fibres pour assurer le renforcement du revêtement formé.

Les fibres peuvent être n'importe quelles fibres de renforcement disponibles dans le commerce et elles peuvent être judicieusement choisies parmi une ou plusieurs fibres naturelles telles que les fibres de coton, de laine ou de lin, parmi une ou plusieurs fibres synthétiques telles que les fibres de verre, les fibres de polyamides, les fibres de polyesters, les fibres de polypropylène, les fibres de polyacrylonitrile, parmi une ou plusieurs fibres minérales telles que les fibres d'amiante, ou parmi une ou plusieurs fibres métalliques telles que les fibres d'acier ou les fibres d'oxydes de métaux, la préférence étant cependant accordée aux fibres ayant des résistances à la traction se situant entre 150.000 MPa et environ 400.000 MPa, par exemple, des fibres au carbone. Les fibres peuvent être présentes en une quantité d'environ 0,25%, de préférence, en une quantité d'environ 0,5% à environ 4% en poids de la composition, avec cette réserve que l'on ne provoque pas pour autant une élévation intolérable de la viscosité ; à cette fin, il peut être préférable que les fibres soient présentes en une quantité inférieure à 2% en poids. De préférence, les fibres sont contenues en une orientation aléatoire et, à cette fin, elles peuvent être soumises à un cisaillement si elles se présentent initialement en faisceaux alignés.

Selon la présente invention, on peut judicieusement incorporer, à la composition, un ou plusieurs agents tensio-actifs et/ou agents gélifiants. L'agent tensio-actif peut avantageuse-

ment être un agent tensio-actif anionique, par exemple, un carboxylate d'un acide gras, un sulfonate, un sulfate ou un produit sulfaté tel qu'une huile ou une graisse naturelle sulfatée, ou un ester phosphate, ou encore il peut avantageusement être un agent tensio-actif non ionique, par exemple, un phénol éthoxylé, un alcool aliphatique éthoxylé ou un ester carboxylique, ou encore il peut avantageusement être un agent tensio-actif cationique, par exemple, un sel d'ammonium quaternaire. L'identité d'agents tensio-actifs appartenant à ces groupes est décrite plus amplement dans "Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology", 3e édition, volume 22, pages 388-389.

Selon la présente invention, le ou les agents gélifiants pouvant être incorporés dans la composition, peuvent avantageusement être un ou plusieurs agents gélifiants organiques, par exemple, un ester de cellulose hydrosoluble tel que la carboxyméthyl-cellulose, une ou plusieurs gommes naturelles, par exemple, la gomme de guar ou une résine naturelle, ou encore un ou plusieurs agents gélifiants minéraux.

De préférence, l'agent gélifiant est contenu dans la composition en une quantité se situant entre 2,5% et 10% en poids de la composition, l'agent tensio-actif étant contenu dans un rapport pondéral de 1:7 à 1:2 et, de manière particulièrement préférée, dans un rapport pondéral de 1:6 à 1:3 par rapport à la quantité d'agent gélifiant.

On donnera ci-après les intervalles de % en poids préférés des ingrédients de la composition principale et de la totalité des autres

ingrédients supplémentaires tels que ceux décrits ci-dessus :

	Résine époxy/agent durcissant	25%-45%
	Ciment	4%-15%
5	Charge inorganique en particules	35%-55%
	Eau	2%-8%
	Autres ingrédients	5%-15%

Selon une caractéristique très appropriée, d'autres matières peuvent être incorporées dans les compositions de la présente invention, par exemple, un ou plusieurs plastifiants, notamment une ou plusieurs paraffines chlorées normalement liquides vendues par "Imperial Chemical Industries" sous la dénomination commerciale "Cerechlor", afin d'améliorer les propriétés d'écoulement de la composition au cours du transport vers le point d'application ou au cours de celle-ci, un ou plusieurs promoteurs d'adhérence tels qu'un agent tensio-actif approprié ou un ou plusieurs pigments, par exemple, des pigments au chrome, à l'oxyde de fer ou au dioxyde de titane.

On peut préparer les compositions fournies par la présente invention par mélange, de préférence, dans un mélangeur à haute puissance tel qu'un mélangeur à pales en Z. En variante, la composition peut être divisée en composants stables à la conservation comme le sait l'homme de métier spécialisé dans l'utilisation des résines époxy, chaque composant préparé par mélange comme décrit ci-dessus et les composants eux-mêmes étant mélangés immédiatement avant l'application sur la surface à revêtir.

De préférence, les composants sont appliqués à une conduite principale d'égout ou

d'eau, ou encore à un autre conduit nécessitant un revêtement, au moyen d'un appareil de revêtement de conduites commandé à distance. Selon une caractéristique très appropriée, cet appareil peut comporter des moyens de conservation pour les composants de la composition, ces moyens se présentant sous forme de tuyaux posés le long de la conduite, tandis que cet appareil est conçu pour avancer à travers la conduite et il comprend une machine de revêtement par centrifugation comportant un moyen d'admission pour la composition de revêtement apte à la prise, un tube de distribution raccordé, à une extrémité, au moyen d'admission et conçu, à l'autre extrémité, pour être introduit dans les tuyaux remplis de la composition de revêtement apte à la prise, de même qu'un moyen de refendage de tuyaux situé à ou près de l'autre extrémité du tube de distribution en vue de refendre axialement le tuyau à mesure que le tube de distribution est poussé à l'intérieur de celui-ci, tant et si bien que la composition de revêtement apte à la prise peut s'écouler de ce tuyau dans le tube de distribution et de là, vers la machine de revêtement centrifuge comme décrit plus amplement dans le brevet PCT/GB86/00486 au nom de "Tate Pipe Lining Processes Limited".

Les compositions fournies par la présente invention peuvent être appliquées en couches relativement épaisses sur la surface intérieure d'une conduite ou d'une canalisation d'égout, par exemple, en une épaisseur de plus de 0,25 cm ou de 0,5 cm, notamment en une épaisseur de 0,3 cm à 1,5 cm et, même sur les parties supérieures des conduites ou des canalisations d'égouts posées horizontalement,

elles ne donnent relativement pas lieu à la formation de coulures. De préférence, elles sont appliquées à la truelle comme décrit dans le dernier brevet dont il a été fait mention ci-dessus.

5 La prise peut avoir lieu à la température ambiante.

Outre leur utilité pour l'application d'un revêtement sur des canalisations d'égouts ou des conduites d'eau principales, ainsi qu'on l'a envisagé ci-dessus, les compositions de la présente invention peuvent être utilisées dans 10 diverses autres applications, par exemple, la formation de revêtements protecteurs résistant à l'eau sur la surface extérieure de conduites, par exemple, des gazoducs ou des oléoducs en 15 mer, la formation d'un revêtement imperméable à l'eau pour des réservoirs ou des établissements de bains, ou encore, en fait, pour l'application de revêtements sur les murs, les planchers ou les toits.

20 La présente invention sera illustrée ci-après par les exemples suivants de ses formes de réalisation particulières.

Les exemples 1, 3 et 5 sont conformes à l'invention, l'exemple 1 représentant une forme 25 de réalisation particulièrement préférée, tandis que les exemples 2 et 4 ne sont pas conformes à l'invention, mais sont donnés à titre comparatif.

On a préparé un certain nombre de compositions de ciments à base de polymères se 30 différenciant par une caractéristique spécifique, on les a laissé prendre pendant plus de 7 jours à l'air dans des moules pour obtenir des blocs de 10 mm x 15 mm x 20 cm, ces blocs ayant été soumis à des essais physiques pour déterminer 35 le module de flexion instantané et la résistance

à la flexion conformément à la norme BSS 2782.

Chaque composition de ciment à base d'un polymère comprenait une résine époxy d'éther glycidyle pouvant être diluée par l'eau, ainsi qu'un agent durcissant pour cette résine (37% en poids), le ciment hydraulique "Microfine" (marque commerciale déposée) fourni par la firme "Densit" (7% en poids) conjointement avec de l'eau en une quantité suffisante pour qu'elle s'y combine, ainsi que des charges inorganiques en particules (43% en poids) conjointement avec de faibles quantités d'un agent tensio-actif, d'un agent gélifiant, d'un renforcement fibreux comportant des fibres au carbone hors alignement et un pigment, comme décrit dans la présente spécification.

Les compositions se différenciaient uniquement par l'identité des charges inorganiques en particules, cette identité étant celle décrite ci-après. Sauf indication contraire, l'identité des composants spécifiques était celle décrite à l'exemple 1.

	Exemple	Charge	Granularité des parti- cules (microns)	% en poids de la com- position totale
5	1	Poudre de quartz	1-50	17,5
		Sable de quartz	50-250	10,0
		Cendres volantes	1-20	8,0
		Microsilice	sub-1	7,5
		(sable "Elkem")		
10	2	Poudre de quartz	1-50	43
	3	Poudre de quartz	1-50	28
		Sable de quartz	50-250	15
	4	Sable de zircon	50-175	43
	5	Sable "Southport"	50-250	10,0
15		Poudre de quartz	1-50	17,5
		Cendres volantes	1-20	8,0
		Microsilice	sub-1	7,5

Les résultats des essais sont repris
dans le tableau ci-après.

20	Exemple	MODULE DE FLEXION Nmm ⁻²	RESISTANCE A LA FLEXION Nmm ⁻²
25	1	4000	60-70
	2	1350	27
	3	2800	46
	4	3000	30
	5	2133	43,2

Dans une autre expérience semblable
faisant appel à des compositions par ailleurs
conformes à l'invention, on a remplacé le ciment
"Microfine" par du ciment "Portland" (granularité
des particules : environ 10-250 microns). On
a trouvé que le module d'élasticité et la résis-
tance à la flexion de la composition durcie conte-
nant le ciment Portland étaient sensiblement infé-

rieurs à ceux de la composition contenant le ciment "Microfine".

On a observé que le module de flexion obtenu selon l'exemple 5 était inférieur à celui escompté, quoique la résistance à la flexion fût bonne. La fraction de charge en particules d'une granularité supérieure à 50 microns et utilisée à l'exemple 5 était un sable qui avait été érodé sous l'action de l'eau de mer pour obtenir des particules lisses, tandis que les fractions équivalentes utilisées dans les exemples 1 et 3 étaient constituées de particules angulaires spécifiquement graveleuses appelées ci-après "grenaille". Des échantillons de ces particules sont représentés par des photographies agrandies dans les figures 1 et 2 respectivement. En conséquence, il est préférable d'utiliser une fraction de charge constituée de particules angulaires ou non érodées d'une granularité supérieure à 50 microns, encore que, si le module de flexion instantané de la composition de revêtement particulaire ne diminue pas exagérément à la longue lors de la mise en service, on peut toujours obtenir une composition utile en utilisant des particules lisses ou érodées. Des compositions formulées conformément aux exemples 1, 3 et 5, en particulier, à l'exemple 1, adhèrent fermement à des surfaces humides si elles sont appliquées, par un compresseur centrifuge à grande vitesse, sous forme d'un revêtement épais ayant, par exemple, une épaisseur de 0,5 cm, et elles prennent in situ de manière satisfaisante.

REVENDECATIONS

1. Composition appropriée pour le revêtement d'une conduite ou d'une canalisation d'égout, cette composition comprenant une ou
5 plusieurs résines époxy conjointement avec un ou plusieurs agents durcissants pour ces dernières, un ciment hydraulique conjointement avec de l'eau pour s'y combiner, ainsi qu'une ou plusieurs charges inorganiques en particules, caractérisée en ce
10 qu'elle contient, au total, 20 à 50% en poids d'une résine époxy et d'un agent durcissant, 2% à moins de 20% en poids de ciment et 30 à 60% en poids d'une charge inorganique en particules qui comprend des fractions de particules d'une
15 granularité de 1 à 50 microns et de particules d'une granularité de 50 à 500 microns.

2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle contient, au total, 25% à 45% en poids d'une résine époxy et d'un
20 agent durcissant, 4% à 15% en poids de ciment et 35% à 55% en poids d'une charge inorganique en particules.

3. Composition selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la résine époxy
25 est une résine époxy normalement liquide et pouvant être diluée par l'eau.

4. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle contient des fibres ayant un module
30 de traction de 150.000 à 400.000 MPa.

5. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle contient des fibres au carbone.

6. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle contient des fibres hors alignement.
35

7. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que ces fractions représentent 30% à 80% en poids et 5% à 40% en poids de la quantité totale de la charge inorganique en particules, respectivement.

8. Composition selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la charge inorganique en particules comprend également une fraction de particules d'une granularité inférieure au micron.

9. Composition selon la revendication 8, caractérisée en ce que la fraction de particules d'une granularité inférieure au micron est constituée pratiquement de particules d'une granularité de 0,1 à 1,0 micron.

10. Composition selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que la fraction de particules d'une granularité inférieure au micron représente 2% à 35% en poids de la quantité de charge inorganique en particules.

11. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la fraction de particules d'une granularité inférieure au micron, la fraction de particules d'une granularité de 1 à 50 microns et la fraction de particules d'une granularité de 50 à 250 microns représentent respectivement 10 à 30% en poids, 40 à 75% en poids et 10 à 40% en poids de la quantité de la charge inorganique en particules.

12. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que la fraction de particules d'une granularité inférieure au micron est constituée d'un sable de microsilice.

13. Composition selon l'une quelconque
des revendications 1 à 12, caractérisée en ce
que la fraction de particules d'une granularité
de 50 à 250 microns est constituée d'une grenaille.
- 5 14. Composition selon l'une quelconque
des revendications 1 à 13, caractérisée en ce
que la fraction de particules d'une granularité
de 1 à 50 microns est constituée de poudre de
quartz, de cendres volantes, de talc ou d'un
10 aluminosilicate sphérique.
- 15 15. Composition selon l'une quelconque
des revendications précédentes, caractérisée en
ce que le ciment est constitué pratiquement de
particules d'une granularité de 0,1 à 25 microns.
- 16 16. Procédé en vue d'appliquer un
revêtement sur une conduite ou une canalisation
d'égout, caractérisé en ce qu'il consiste à appli-
quer, sur la surface intérieure de la conduite
ou de la canalisation d'égout, une couche d'une
20 composition selon l'une quelconque des revendica-
tions 1 à 15, puis laisser prendre cette composi-
tion.
- 25 17. Procédé selon la revendication
16, caractérisé en ce que la couche précitée a
une épaisseur de 0,25 à 1,5 cm.



Fig.1.



Fig. 2.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 8701218
B0 536

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.4)
X	DE-B-1 198 267 (RAYBESTOS-MANHATTAN INC.) * Revendication 1; colonne 5, lignes 37-55; colonne 7, lignes 25-35 *	1-3, 13, 14, 16-18	
Y		4, 6, 7, 15	
A		8-12	
Y	FR-A-2 140 414 (SOC. IT. PLASTOCOAT SOC. ACC. SEMPL. DI CARLO BOTTA & C.) * Revendications 1, 3, 4, 6; page 1, paragraphe 1 *	4, 6, 7	
A		5	
Y, D	BE-A- 638 157 (RAYBESTOS-MANHATTAN INC.) * Revendication 22; page 16, paragraphe 3 - page 17, paragraphe 1; exemple 5 *	15	
X	AU-B- 419 973 (J.H. DONNELLY) * Revendications 1-4, 6, 15-18; page 2, paragraphe 1; page 6, paragraphe 3 - page 7, ligne 7; page 8, paragraphe 4 *	1-3, 9, 10, 13-18	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
X	FR-A-2 413 341 (LASSAILLY REUNIS) * Revendications 1-4; exemple 2; page 1, paragraphe 1 *	1-3, 14-16	C 04 B 28/00 C 04 B 14/00 C 04 B 24/00
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13-06-1988		HAUCK, H.N.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 8701218
BO 536

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 24/06/88
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE-B- 1198267		Aucun	
FR-A- 2140414	19-01-73	Aucun	
BE-A- 638157		US-A- 3240736	
AU-B- 419973	20-12-71	AU-A- 6224165	02-02-67
FR-A- 2413341	27-07-79	Aucun	