

RL



N° 879.757

Classif. Internat.: A62c

MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Mis en lecture le:

30-04-1980

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;

Vu le procès-verbal dressé le 31 octobre 1979 à 14 h. 20

au Service de la Propriété Industrielle;

ARRETE :

Article 1. -- Il est délivré à la Sté dite : THE EXPANDED METAL COMPANY LIMITED,

1 Butler Place, Londres, (Grande-Bretagne),

repr. par les Bureaux Vander Haeghen à Bruxelles,

un brevet d'invention pour : Ecran protecteur contre la chaleur,

qu'elle déclare avoir fait l'objet de demandes de brevet déposées en Grande-Bretagne le 2 novembre 1978, n° 42943/78, le 23 novembre 1978, n° 45786/78, le 19 février 1979, n° 7905698 et le 27 mars 1979, n° 7910628

Article 2. -- Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 30 avril 1980

PAR DELEGATION SPECIALE:

L. SALPETEUR
Directeur

Brevet Belge
B. 73 254 BS

DESCRIPTION

jointe à une demande de

BREVET BELGE

déposé par la société dite:

THE EXPANDED METAL COMPANY LIMITED

ayant pour objet: Ecran protecteur contre la chaleur

Qualification proposée: BREVET D'INVENTION

Priorité de quatre demandes de brevet déposées en Grande-Bretagne le 2 novembre 1978 sous le n° 42943/78, le 23 novembre 1978 sous le n° 45786/78, le 19 février 1979 sous le n° 7905698 et le 27 mars 1979 sous le n° 7910628

La présente invention concerne des écrans ou barrières de protection contre la chaleur, que l'on destine plus particulièrement à assurer une protection vis-à-vis de risques d'incendie et, plus particulièrement, l'invention concerne des écrans de ce genre qui sont d'une nature souple, afin de permettre aux structures existantes d'être enveloppées ou pourvues de toute autre manière d'un écran convenable.

Bien qu'il soit connu de pouvoir prendre des mesures de protection contre l'incendie à l'aide de revêtements intumescents résistant à la chaleur et actionnés sous l'effet de cette dernière, appliqués à une structure à protéger, plusieurs revêtements d'une telle matière intumescence peuvent devoir être appliqués de façon à obtenir une épaisseur suffisante de matière intumescence pour conférer un degré de protection satisfaisant. L'application du revêtement intumescent s'effectue habituellement par pulvérisation ou par toute autre technique classique et il faut bien comprendre que l'application de la matière intumescence sur une structure "in situ" entraîne inévitablement l'apparition d'un certain degré d'incertitude quant à l'épaisseur précise du revêtement appliqué, et, au surplus, cette façon de pratiquer est coûteuse, principalement en raison du coût représenté par le travail intervenant lors de la mise en œuvre de l'application.

On a déjà proposé d'isoler des plafonds, des parois, cloisons et analogues à l'aide d'un nid d'abeilles, les côtés du nid d'abeilles étant revêtus d'une matière intumescence. On comprendra aisément qu'une telle matière est généralement rigide et ne peut, par conséquent, s'appliquer de façon satisfaisante lorsque l'enveloppement se révèle être la voie la plus appropriée d'obtention d'un écran autour d'une structure.

Pour obvier à ces problèmes et à d'autres problèmes encore, associés à la technique antérieure et, conformément à la présente invention, un écran de protection contre la chaleur comporte une ou plusieurs couches comprenant chacune un moyen de support sous la forme d'une multiplicité de brins étroitement espacés et un revêtement intumescent résistant à la chaleur et actionné sous l'effet de cette dernière, sur les brins.

De préférence, l'écran est constitué d'une multiplicité de couches pour conférer une protection contre des augmentations extrêmes de chaleur et en cas d'incendie, mais, dans certaines circonstances, il est à envisager que le risque d'augmentation de la chaleur ou d'incendie demeure faible et, dans ce dernier cas, une seule couche peut alors suffire.

Les brins étroitement espacés de chaque couche seront, de préférence, constitués d'une matière métallique expansée, comme une feuille d'aluminium expansée bien que les brins puissent être respectivement constitués d'autres produits, comme des poils, des fils en

métal tisse, des toiles en matière plastique ou même une matière à base de toile ou treillis de carton.

Le revêtement intumescent peut être prévu d'un côté ou des deux côtés des brins de chaque couche, selon l'utilisation particulière de l'écran. Le revêtement intumescent est, de préférence, du type d'un émail qui assure un certain degré de souplesse, ce qui, à son tour, empêche le revêtement intumescent de s'écailler des brins lorsque la ou les couches sont fléchies afin de former un écran autour d'une structure existante.

De manière avantageuse, on applique le revêtement intumescent de façon à ce qu'il ne "ferme" pas, de préférence, même au moins partiellement, les ouvertures entre les brins jusqu'à ce qu'une chaleur soit appliquée à l'écran. Lors de l'application de chaleur, le revêtement mousse et se carbonise, fermant ainsi au moins partiellement les ouvertures entre les brins. Il faut comprendre que la quantité de matière de revêtement intumescente appliquée sur les brins peut varier en fonction de l'utilisation à laquelle on destine l'écran, bien que, de préférence, le degré de protection soit ajusté en faisant varier le nombre de couches dans chaque écran. En faisant initialement les ouvertures dépourvues de matière intumescente et, bien évidemment, en fonction de l'application, il est possible à ce l'air d'encre passer à travers les couches en usage normal, si bien qu'il n'existe pas

d'effet isolant et accumulateur de chaleur avant que le revêtement intumescent ne soit mis en action sous l'effet d'un feu. Ceci est tout particulièrement important lorsque l'écran est utilisé comme chemise de protection d'une bouteille d'un liquide ou d'un gaz inflammable, comme un récipient destiné à contenir du gaz de pétrole liquide (LPG) ou, pour permettre l'évaporation du gaz liquide en cours d'utilisation normale, de la chaleur doit être prise de l'air ambiant environnant.

Un emploi particulier d'un écran conforme à la présente invention réside dans le domaine de la protection des récipients à LPG sous pression. L'emploi ~~de propane ou de butane~~ destiné au chauffage et à l'éclairage, tant dans de petits récipients sur les terrains de camping que dans de grands récipients destinés au transport ou à l'industrie, s'accroît notablement et, par conséquent, les risques potentiels qu'ils représentent s'accroissent simultanément. Afin de prendre une mesure de protection contre les feux qui peuvent finalement, en raison du chauffage et de la rupture de tels récipients maintenus sous pression, provoquer une explosion du type BLEVE, on peut extérieurement garnir un récipient de quelque calibre que ce soit, d'un écran protecteur résistant à la chaleur, conforme à la présente invention. Il faut bien comprendre que des récipients destinés à l'emmagasinement de gaz ou de liquides inflammables autres que la propane

peuvent également être protégés de la même manière. Une telle protection peut permettre le déplacement de petits récipients à gaz de leurs positions habituellement extérieures à l'immeuble ou à la caravane (en raison du risque d'incendie) vers l'intérieur où le récipient à gaz est mieux protégé contre les éléments et un endommagement accidentel mais où, sans écran protecteur résistant à la chaleur, le récipient à gaz pourrait représenter un risque d'explosion inacceptable.

Une autre application de l'invention réside dans l'industrie des constructions. Dans la construction immobilière actuelle, l'acier de structure demande à être protégé contre une chaleur excessive comme celle engendrée au cours d'un incendie et, par conséquent, il est bien évident que des règles spécifient de plus en plus que les cloisons, les portes, les plafonds et analogues doivent présenter une résistance suffisante au passage du feu pour permettre d'évacuation sûre du personnel en une certaine période de temps donnée. Le résultat de tels règlements de construction est d'accroître notablement la quantité de matière que l'on doit utiliser pour la construction d'immeubles et, concomitamment, le coût et le poids globaux de la structure et des agencements inamovibles internes à l'immeuble, s'en trouvent également augmentés. L'élévation de poids se répercute bien évidemment dans les dimensions accrues des composants structuraux qui doivent être agrandis pour fournir le support adéquat. En protégeant les composants structuraux à l'aide d'un

écran thermique conforme à la présente invention, on suppose que les charges globales peuvent être notablement réduites.

Par exemple, pour conférer une résistance suffisante au feu, les portes, parois et plafonds, etc., sont construits de manière à être bien plus épais qu'il ne leur est réellement nécessaire pour jouer leur rôle de porte, de paroi ou de plafond. L'épaisseur accrue, dans le cas des portes, habituellement en bois, entraîne un accroissement correspondant du poids ce qui rend non seulement la manipulation réelle des portes plus difficile au cours de la construction de l'immeuble, mais accroît également le poids des agencements internes, exigeant une élévation concomitante de la résistance des composants de la structure de l'immeuble.

Grâce à la présente invention, un plafond, une paroi ou une porte ou analogues résistant au feu, peuvent être notablement allégés en résultat d'une construction qui comporte une paire de peaux externes formant la surface externe et, entre les peaux, un écran conforme à l'invention. L'épaisseur et le poids globaux, par exemple, d'une porte résistant au feu, peuvent ainsi être notablement réduits tout en respectant les règles qui concernent la résistance au feu.

Lorsque l'on construit des parois avec un châssis de support est une peau de plâtre ou de toute autre matière similaire, le plâtre peut être renforcé d'un écran conforme à l'invention, de manière à notablement élever la résistance vis-à-vis du feu. A des fins

comparatives. bien que le plâtre assure une certaine résistance contre la chaleur pendant une brève période de temps, pour satisfaire aux règlements qui concernent la résistance au feu, il peut être nécessaire d'utiliser des épaisseurs de plâtre allant jusqu'à 2,5 cm dans le cas où le plâtre est appliqué sur un treillis de métal expansé standard ou classique. En pré-enduisant le treillis de métal expansé d'une matière intumescente résistant à la chaleur, l'épaisseur de plâtre nécessaire peut être notablement réduite étant donné que le treillis sert non seulement de support au plâtre, mais confère également un certain degré de résistance au feu ou à la chaleur.

On peut également efficacement ignifuger des matières existantes non ignifugées ou partiellement ignifugées, par l'application d'un écran conforme à l'invention. Par exemple, le plasterboard, les panneaux pour parois, les panneaux de copeaux, les panneaux de fibre et d'autres matières en feuille peuvent comporter une couche de toile métallique expansée appliquée contre leur dos, la toile métallique comportant, ici également, des brins revêtus ou enrobés d'un revêtement intumescent résistant à la chaleur et actionné sous l'effet de cette dernière, de façon à constituer un écran conforme à l'invention. En alternative, l'écran peut même être prévu à l'intérieur de matières moulables, comme des mousses en matière plastique, des matières plastiques renforcées de verre et analogues.

Il faut comprendre que les diverses applications mentionnées ci-dessus ne l'ont été qu'à seul titre illustratif et qu'elles ne limitent le champ d'application de la présente invention en aucune façon.

Dans certains cas, l'écran peut additionnellement comprendre des couches de brins étroitement espacés qui ne sont pas enrobés. En fonction de l'application particulière, les couches non revêtues supplémentaires peuvent être prévues pour aider à dissiper la chaleur par conduction des couches revêtues de l'écran, en particulier lorsque les couches sont formées d'une toile métallique expansée.

L'écran selon l'invention peut également jouer un rôle d'extinction de feu par l'effet de "fermeture" des espaces entre les brins par la matière intumescence lorsqu'elle est exposée à l'action de la chaleur ou du feu. De manière similaire, l'écran peut également assurer une fermeture auto-étanche.

Un avantage particulier supplémentaire d'un écran thermique réalisé conformément à la présente invention réside dans le fait que le procédé de revêtement se met, de préférence, en oeuvre à l'usine, si bien que l'on peut obtenir un réglage précis de l'épaisseur de la matière intumescence appliquée sur les brins de façon à garantir une constance du degré de protection contre le feu fourni par un écran thermique conforme à l'invention.

Il est envisagé que lorsque les brins sont réalisés sous la forme préférée d'une feuille de métal expansé, la matière intumescence peut être appliquée sur les brins du métal expansé, soit après l'expansion du métal, soit avant que l'expansion n'ait lieu, soit au cours d'une étape intermédiaire du processus d'expansion. Dans ce dernier cas, la matière à expansion peut être découpée ou fendue (ce qui déforme légèrement la matière en feuille), après quoi on applique le revêtement de matière intumescence et on provoque l'expansion de la feuille découpée ou fendue revêtue d'une manière classique sur une machine usuelle. Ce procédé a pour avantage qu'il peut être plus aisé de régler l'épaisseur de la matière intumescence sur la feuille non expansée que dans le cas où la feuille est revêtue après son expansion. Le revêtement de la feuille avant sa découpe ou sa fente constitue également une possibilité, mais le procédé de découpe ou de fente réelle peut endommager le revêtement et, de même, étant donné que le revêtement est extrêmement mince, la matière tend à s'écouler par-dessus une feuille plane, entraînant ainsi une réduction de l'épaisseur vers le centre de la feuille et un accroissement de l'épaisseur vers le bord. En fendant ou en découpant d'abord la feuille, on réduit la capacité d'écoulement de la matière lors de son application.

De plus amples détails d'un écran thermique conforme à la présente invention seront à présent donnés dans la description qui suit, en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 représente une couche unique d'un écran thermique ;

la figure 2 représente une coupe transversale prise le long de la ligne II-II de la figure 1 ;

la figure 3 représente une vue en élévation de bout d'un écran conforme à l'invention ;

la figure 4 représente schématiquement un procédé de protection d'un écran thermique suivant l'invention ;

la figure 5 représente une coupe transversale à travers une installation d'essai d'échantillons d'écrans thermiques ;

les figures 6 et 7 représentent des graphiques de température (en ordonnée) en fonction du temps en minute (en abscisse) pour divers échantillons soumis à l'essai dans l'installation d'essai représentée sur la figure 5 ;

la figure 8 représente un récipient pour gaz de pétrole liquide protégé par un écran conforme à la présente invention ;

la figure 9 représente une bouteille ou réservoir non protégé et

les figures 10, 11 et 12 représentent des graphiques de tests réalisés sur les réservoirs représentés sur les figures 8 et 9 pour déterminer l'efficacité de

écran thermique. Sur les figures 10 et 12, les températures en °C apparaissent en ordonnée, tandis que les durées en minutes apparaissent en abscisse. Sur la figure 11, les pressions en kg/cm^2 apparaissent en ordonnée, tandis que les durées en minutes apparaissent en abscisse.

La figure 1 représente une couche unique 1 d'un écran thermique conforme à la présente invention, la couche 1 étant formée d'une feuille d'aluminium expansé comprenant une multiplicité de brins 2 portant, des deux côtés, un revêtement 3 d'une matière intumescente résistant à la chaleur et actionnée sous l'effet de cette dernière. La matière ~~intumescente~~ enrobe chacun des brins, mais ne joue pas le rôle de "fenêtre" en travers des ouvertures 4 qui séparent les brins individuels de la couche. La toile particulière utilisée au cours de l'essai décrit est constituée d'une feuille d'aluminium souple d'une épaisseur de 0,075 mm avec des ouvertures dilatées à une longueur de 14 mm et une largeur de 16 mm. La largeur des brins entre les ouvertures était de 1,4 mm. On a appliqué le revêtement de matière intumescente de manière à ce qu'il correspondît à 400 g/m^2 à l'état humide, ce qui a donné, à l'état sec, environ 260 g/m^2 .

La matière intumescente peut être à base d'un solvant, mais on a trouvé que les matières intumescentes à base d'eau convenaient le mieux en raison de leur

facilité d'application et également en raison du fait que les matières intumescents à base d'un solvant engendrent habituellement des émanations de fumées toxiques au cours du processus de revêtement. Plus particulièrement, une matière intumescents à base d'eau convenable comprend les substances qui suivent :

Copolymère styrène-acrylique	23 %
Surfactif	0,1 %
Cire paraffinique chlorée avec 70 % de chlore	4,31 %
Phosphate d'alkyle ou de phényle chloré ou bromé (par exemple phosphate de chloropropyle)	4,91 %
Agent anti-mousse	0,6 %
Bioxyde de titane	3,23 %
Di- et tri-penta érythritol de qualité industrielle	6,33 %
Mélatamine	6,7 %
Polyphosphate d'ammonium	21,75 %
Agent filmogène	5,97 %
Eau	23,1 %

Les pourcentages susmentionnés sont indiqués en poids et la teneur pondérale en solides totaux de la matière susmentionnée est de 57,8 % et le pourcentage volumique en solides est de 47,1 %. La matière possède un poids spécifique de 1,25.

La figure 3 représente un écran thermique comprenant un certain nombre de couches 1 formées de la manière décrite plus haut, la multiplicité des couches assurant l'existence d'une résistance accrue à la chaleur. Les couches peuvent ou non partiellement s'emboîter.

La figure 4 représente, schématiquement, un procédé de production d'une matière pour un écran thermique conforme à l'invention. La matière en feuille 5 est amenée à partir d'une bobine 6 à un fendoir 7 qui peut être soit du type à couteau à lame dentelée comme schématiquement représenté sur la figure 4, soit du type rotatif classique. La feuille fendue 5' peut ensuite être enroulée à des fins de conservation temporaire. Le réenroulement de la matière fendue augmente la souplesse en cours de production et permet, par exemple, à un seul fendoir de produire la matière d'alimentation pour une multiplicité de machines de revêtement et vice-versa. Dans certaines circonstances, il peut être possible d'omettre le réenroulement. La matière fendue 5' est ensuite amenée (depuis la bobine 8 ou directement selon le mode de mise en œuvre choisi) en-dessous d'une rangée transversale de têtes pulvérisatrices 9 qui pulvérisent de la matière intumescence sur la feuille fendue 5'. Des ajutages supplémentaires (non représentés) peuvent être prévus de l'autre côté de la feuille, s'il était nécessaire d'enduire les deux faces, comme on le préfère dans certaines circonstances. La feuille revêtue 5'' est ensuite introduite dans une section de séchage 9', si bien que la matière intumescence est séchée sur la feuille. Ensuite, la matière est totalement expansée, par exemple, en étant étirée à l'aide d'une paire de rouleaux différentiels 10 et 11 tournant à des vitesses différentes (le rouleau 11 tournant plus vite que le rouleau 10) et la matière

finie est ensuite conservée par enroulement sur une bobine 12.

Il faut bien comprendre que le procédé d'application de la matière intumescence sur la feuille peut varier et, plus particulièrement, que la matière intumescence peut être appliquée avant le frittage ou, en alternative, après l'expansion finale de la feuille.

L'efficacité d'un écran thermique comprenant diverses couches a été testée dans un appareil tel que représenté sur la figure 5.

L'appareil comprend un tuyau carré 13 de 1,59 mm en acier inoxydable, le tuyau 13 comprenant un bouclier thermique 14 en matière similaire et une isolation 15 d'une épaisseur de 6,35 mm. L'isolation 15 est destinée à permettre la concentration de chaleur sur un échantillon d'écran thermique 16 qui est supporté par une toile à large ouverture 17 et en-dessous d'une plaque d'acier 18 de calibre 16. La plaque 18 sert à supporter un thermo-couple 19. Le tuyau en acier inoxydable 13 a une section transversale correspondant à un carré de 15,25 cm de côté et une hauteur de 22,86 cm.

A l'extrémité inférieure du tuyau on a logé une torche à gaz 20 destinée à fournir une flamme, à partir d'une source de gaz de pétrole liquide, contre la face inférieure de l'échantillon soumis à l'essai. Tous les échantillons étaient formés de couches de toile revêtue telle que précédemment décrite et la température de la flamme au voisinage immédiat de la face inférieure de l'échantillon soumis à l'essai était d'environ 1.050°C.

Les figures 6 et 7 illustrent l'efficacité croissante d'écrans thermiques conformes à l'invention avec un nombre croissant de couches. La figure 6 montre la température du thermo-couple 19 en degrés C sur une large période de temps pour 6 écrans thermiques comportant six couches de couches. Les numéros de couches correspondant aux courbes tracées sont comme suit :

A	une couche
B	trois couches
C	sept couches
D	dix couches
E	douze couches
F	treize couches

Tous les échantillons susmentionnés étaient formés de couches d'une feuille d'aluminium expansée revêtue des deux côtés. La figure 7 illustre une autre série d'essais au cours desquels la feuille de chaque couche n'était enduite que d'un côté. Le nombre des couches dans les échantillons était comme suit :

A	deux couches
B	trois couches
C	cinq couches
D	sept couches
E	dix couches

Il ressort des figures 6 et 7 qu'avec un nombre croissant de couches, la réduction de chaleur à travers l'écran augmente de façon à fournir une protection accrue contre la chaleur provenant de la torche à gaz.

Il faut bien comprendre que la grande chute de chaleur (d'environ 1.050°C jusqu'à environ 250°C et moins) indique la résistance élevée des écrans thermiques au feu. Le thermocouple 19 destiné à mesurer la température à la face supérieure de l'échantillon était supportée par la plaque 13 de façon à donner un appui pratique d'écran thermique mis en position, à savoir autour d'une construction en tôle métallique, comme autour d'un réservoir d'emmagasinage et également de façon à fournir un point de localisation fixe pour le thermocouple de façon à garantir la compatibilité des résultats expérimentaux.

Bien que l'on ait précédemment mentionné qu'un écran thermique conforme à l'invention pouvait avoir de nombreuses applications, l'une des applications pour lesquelles l'écran a été tout spécialement conçu est la protection des réservoirs à LPG et des essais ont été effectués indépendamment par la Ministère Britannique de la Santé et de la Sécurité pour déterminer l'efficacité de l'écran conforme à l'invention. La description qui suit et les figures 8 à 12 relatent ces essais.

L'objet de l'essai était de confirmer la protection conférée par un écran thermique suivant l'invention lorsqu'on l'utilisait comme garniture externe de réceptacles d'emmagasinage de propane sous pression. Deux réservoirs contenant du propane 13 de dimensions identiques et de construction également identique, ont

8

été utilisés, l'un étant protégé par un écran thermique 14 et l'autre n'étant pas protégé. Au cours des deux essais on a appliqué en X une flamme provenant d'une lance-flamme au propane agencée de façon à ce que la flamme frappât le centre de l'extrémité en forme de gouge du récipient 12. Un bouclier thermique en tôle

d'acier 15 avait été monté autour du récipient à environ 1/4 de la longueur du récipient comptant depuis l'extrémité chauffée, afin de concentrer la chaleur et de protéger l'instrumentation. Dans les deux essais, le réservoir contenait 200 litres de propane liquide 16. Les deux réservoirs avaient des accessoires à LPG standards, c'est-à-dire une soupape 17 de remplissage de propane standard à filetage ACM de 1 3/4 pouce, un indicateur 18 de niveau/sortie d'air, une soupape 19 de prélèvement de propane standard de 5/8 de pouce BSP L/H (avec vanne de détente obturée) et une vanne de détente de 1 pouce 20, réglée à une pression manométrique de 26,25 kg/cm². L'épaisseur de la paroi des récipients était de 9,52 mm.

La protection donnée au premier réservoir était constituée de 15 couches d'une toile obtenue à partir d'une feuille d'aluminium épancée de manière à former un écran thermique 14 suivant l'invention, l'intérieur de l'écran étant légèrement espacé à l'aide d'une matière métallique épancée nervurée 21, de la paroi du récipient. Une garniture externe en tôle d'acier 22 a été prévue

tant pour assurer la protection contre les intempéries que pour assurer le maintien en place de l'écran thermique, la tôle d'acier 22 étant solidement assemblée de l'écran thermique 14 à l'aide d'une matière métallique expansée nervurée 21.

Les sondes de température 8 à 31 étaient situées comme représenté sur les figures 8 et 9, les sondes de température étant des thermocouples du type K nickel-chrome - nickel-aluminium à isolation minérale dans une gaine en chrome-nickel 25/20. Un sondeur de pression 32 et un transmetteur de gauges de contrainte PLODEX du type 315 kg/cm² UP était également situé à l'endroit indiqué. Tous les conducteurs de l'instrumentation étaient amenés à l'extrémité du réservoir éloignée de la flamme et passaient à partir de là à travers un câble protégé 33.

Les sondes 24, 25 et 26 étaient situées dans l'écran thermique lui-même sous, respectivement, 3, 7 et 12 couches de la toile métallique revêtue. Les sondes de température 27 et 28 étaient soudées sur, respectivement, le côté externe et le côté interne du réservoir.

Le débit thermique du lance-flamme à propane au cours des essais a été calculé de manière à être de l'ordre de 4,5 à 5 MW. Au cours de l'essai effectué sur le réservoir non protégé, après approximativement trois minutes, la soupape de détente se leva et se referma libérant une petite bouffée de vapeur grise et se referma immédiatement libérant de la vapeur qui s'alluma et brûla avec une flamme d'une longueur d'environ 7,6 m. La flamme brûla constamment pendant environ

8 minutes et diminua ensuite jusqu'à ce qu'elle s'éteignit
après 9 minutes. D'autres flammes pouvaient se voir à
divers points autour des accessoires du réservoir et
sous le réservoir, mais leur source ne put être identifiée
à partir des positions éloignées nécessaires à la sécu-
rité. La figure 10 représente un graphique température/
temps pour les sondes 28, 29, 30 et 31, pour l'essai
réalisé sur le réservoir non protégé, les données temps/
pression étant représentées sur la figure 11, tant en
ce qui concerne l'essai réalisé sur le réservoir non
protégé (U.T.) que l'essai réalisé sur le réservoir pro-
tégé (P.T.).

Lors de l'essai réalisé sur le réservoir protégé,
après 14 minutes, le lance-flammes s'éteignit, mais on
l'a rallumé au bout d'environ 1 minute et on l'a ensuite
lissé brûler pendant une durée totale de 25 minutes et
demie. Au cours de la combustion, on put voir des frag-
ments incandescents qui étaient projetés tout autour et
que l'on put ultérieurement identifier comme étant du
béton qui avait été brûlé hors d'un bloc d'essai de
béton sur lequel le réservoir se trouvait. On ne put
rien constater d'autre et la soupape de détente ne
s'ouvrit pas. En raison de l'interruption de la combus-
tion au bout de 14 minutes, les lectures effectuées après
cette période ne purent pas être considérées comme sui-
vant le même modèle que celles réalisées antérieurement.
La figure 12 représente les données temps/température
pour les sondes 24 à 30 situés sur le réservoir pro-
tégé.

Au point représenté par la période de 14 minutes, le fonctionnement de la torche fut changé par un défaut du vaporisateur, du propane liquide étant débité et brûlant. La vitesse d'utilisation du propane augmenta considérablement, mais on a considéré qu'il brûla d'une manière inefficace et bien que cette combinaison entraîna probablement peu de changement dans le débit thermique, les résultats après 15 minutes sont seulement représentés par une ligne en traits interrompus.

Dans le récipient non protégé, le propane fut éliminé par ébullition après 11 minutes, entraînant une chute de pression, la température à l'intérieur du réservoir à l'endroit du sondeur 28 étant de 225°C et s'élevant rapidement. Après 20 minutes de combustion, la température indiquée par le sondeur 28 était de 640°C. Il ne se produisit pas de BLEVE, étant donné que la résistance du récipient était suffisante pour résister à ces conditions de pression et de température en raison du fonctionnement de la vanne de détente. Au cours du second essai, la vanne de détente ne s'ouvrit pas jusqu'au bout de 20 minutes de combustion et la pression enregistrée à ce moment était seulement d'environ 7,7 kg/cm² et, montant très lentement, il se serait déroulé un temps considérable avant que l'on eût pu atteindre la pression d'ouverture de la vanne de détente, même si la torche avait continué de brûler.

Il faut comprendre, à partir d'une comparaison des figures 10, 11 et 12 que les montées de pression et de

température dans le réservoir protégé étaient minimales par rapport aux chiffres correspondants obtenus avec le réservoir non protégé et on considère que ces essais confirment qu'un degré élevé de protection peut être conféré à l'aide d'un écran thermique conforme à l'invention.

Le terme "toile" tel qu'on l'a utilisé dans le présent mémoire, désigne autant une toile que toute autre forme de feuille ajourée, comme un treillis, une matière à mailles, etc...

REVENDEICATIONS

1. Ecran protecteur résistant à la chaleur possédant une ou plusieurs couches, chaque couche étant constituée d'un support se présentant sous la forme d'une multiplicité de brins étroitement espacés et d'un revêtement intumescent résistant à la chaleur et actionné sous l'effet de cette dernière, appliqué sur les brins.

2. Ecran suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le support est constitué par une toile métallique expansée.

3. Ecran suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le support est constitué par une toile en feuille métallique expansée.

4. Ecran suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le revêtement intumescent résistant à la chaleur et actionné sous

l'effet de cette dernière ne couvre que les brins du support et ne s'étend pas en travers des courbures entre les brins.

5. Ecran suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le support est constitué par une matière à mailles conductrice de la chaleur.

6. Ecran suivant l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une multiplicité d'autres couches, chacune constituée seulement par une multiplicité de brins conducteurs de la chaleur, étroitement espacés.

7. Ecran suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les brins conducteurs de la chaleur sont constitués par une toile métallique expansée.

8. Ecran suivant l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant également une ou plusieurs peaux protectrices externes.

9. Procédé de formation d'un écran thermique, caractérisé en ce que l'on revêt un support qui se présente sous la forme d'une multiplicité de brins étroitement espacés, d'une matière intumescence résistante à la chaleur et actionnée sous l'effet de cette dernière.

10. Procédé suivant la revendication 9, caractérisé en ce que seuls les brins du support sont revêtus de la matière intumescence.

11. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que le support est constitué par une toile métallique expansée.

12. Procédé suivant la revendication 11, caractérisé en ce que la matière intumescence est appliquée sur une feuille de métal qui est ensuite fendue et expansée.

13. Procédé suivant la revendication 11, caractérisé en ce qu'une feuille de métal est découpée de manière à former des fentes, en ce que la matière intumescence est appliquée sur la feuille fendue et en ce que l'on soumet ensuite la feuille fendue à une expansion.

14. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que l'on empile une multiplicité de couches du support revêtu, l'une par-dessus l'autre.

15. Ecran suivant la revendication 1, en substance tel que décrit en référence aux dessins annexés.

15. Procédé suivant la revendication 9, en substance tel que décrit en référence à la figure 4 des ~~dessins et~~ annexés.

BRUXELLES, le 31 OCT. 1970

P. par File

Metals Company

P. par BUREAU VANDER HAEGHEN

[Signature]

Fig. 1.

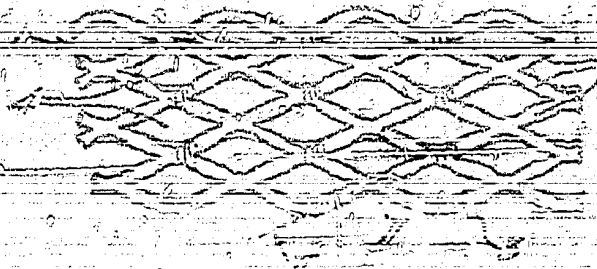


Fig. 3.

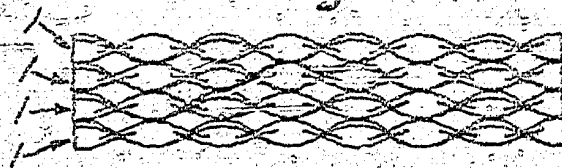
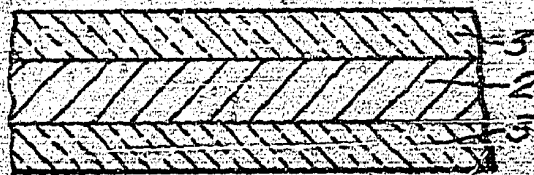


Fig. 2.

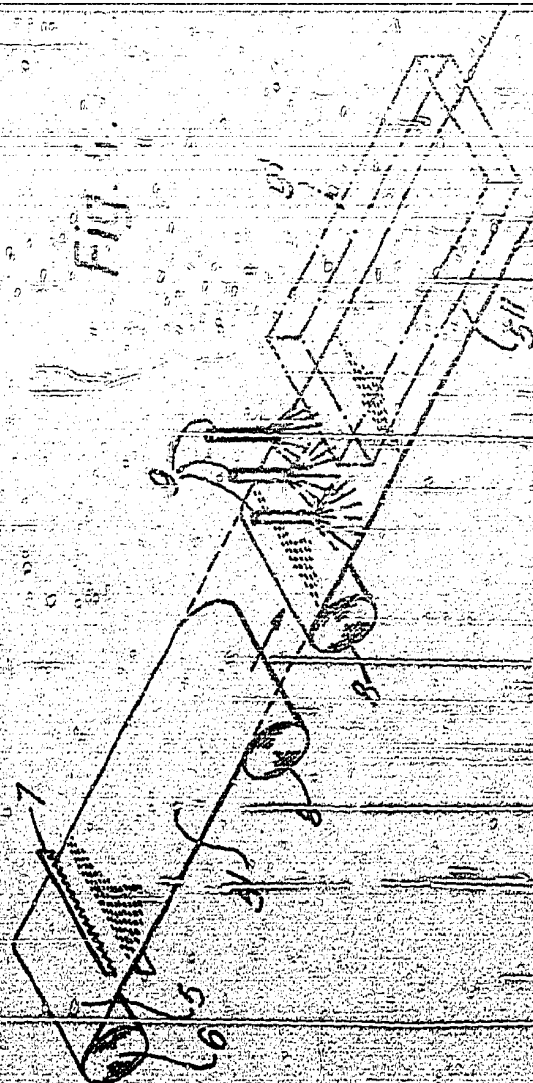


BRUXELLES, le 31 OCT 1975

P. M. *Ida Expanded*
Metal Company
Limited

P. M. BUREAU D'ANALYSE

Ida



BRUXELLES, le 31 OCT 1979

P. M. *Tele. Supplément*

Théâtre de la Comédie

Américain

Don MURRAY ANDER HAECHER

Spécial

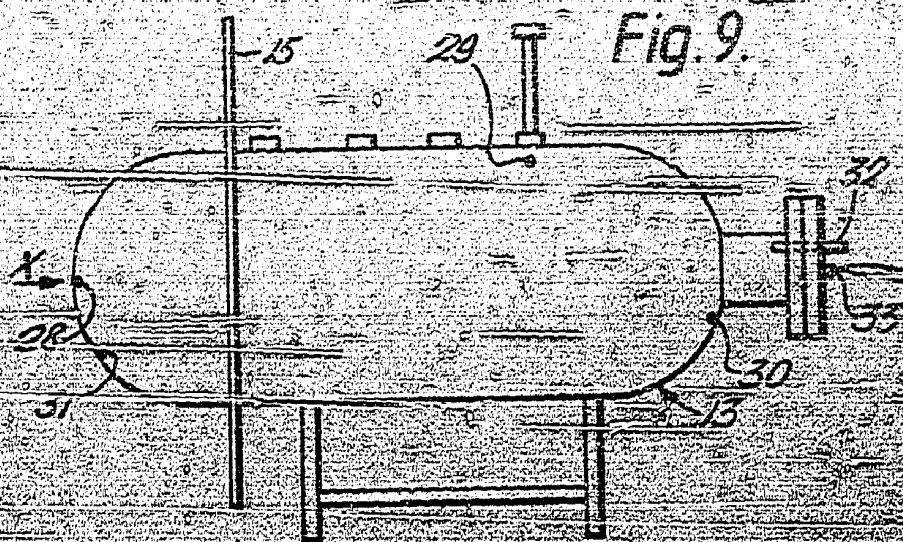
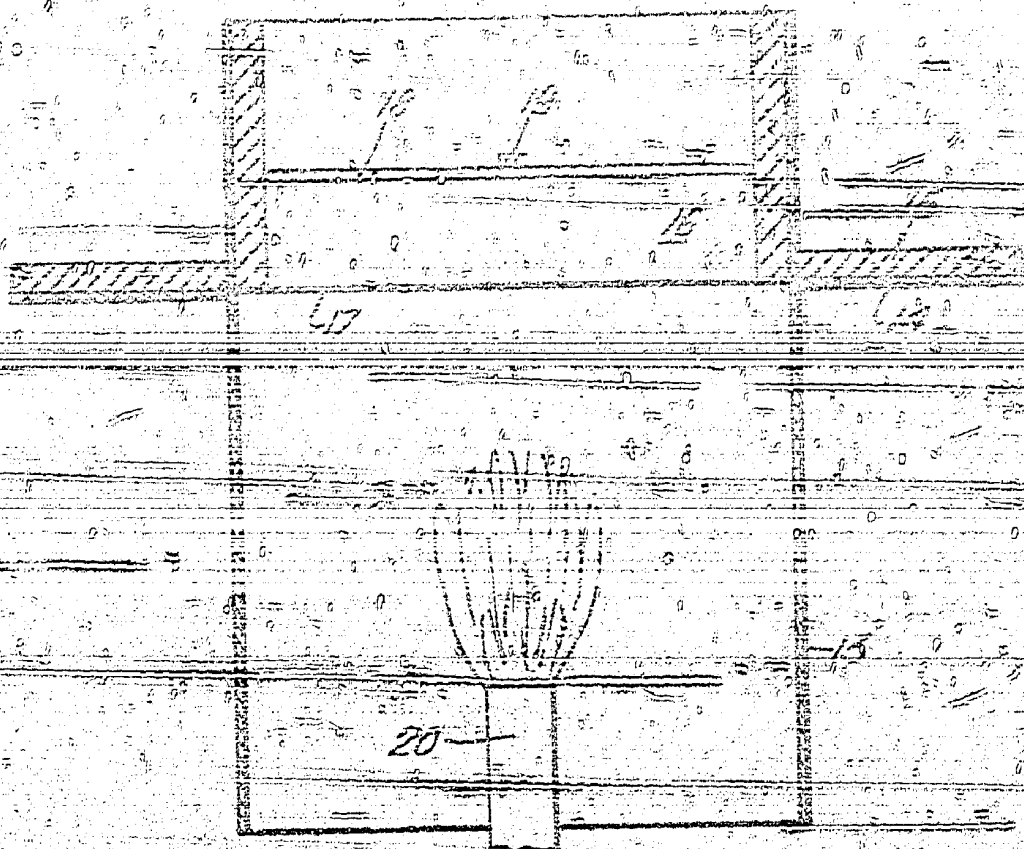


Fig. 9.

BRUXELLES le 31 OCT 1979

par M. de la Haye

M. de la Haye

Ingénieur

à la Direction

des Brevets

à Paris

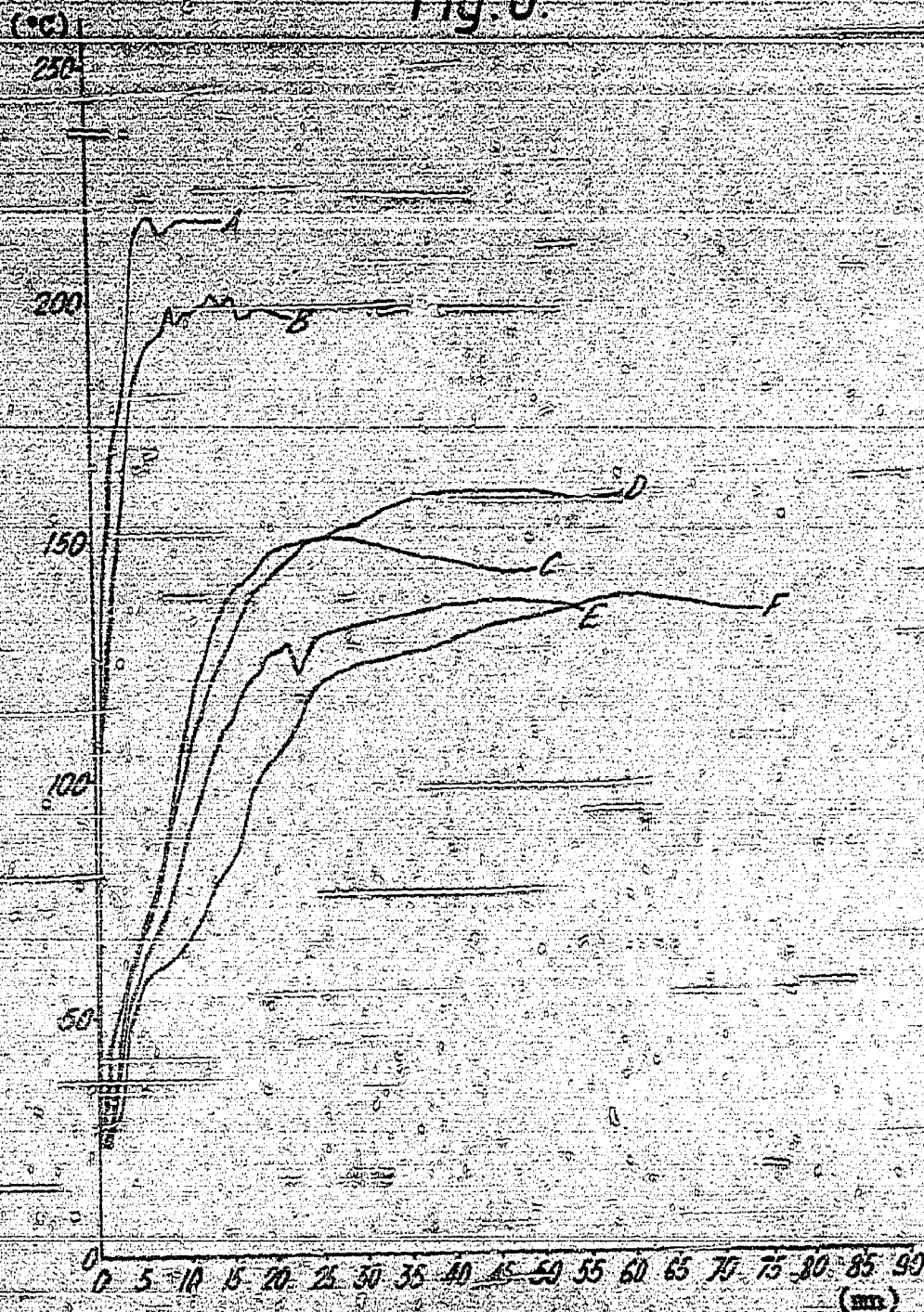
pour le dépôt

d'un brevet

d'invention

de Expansed Metal Company Limited

Fig. 6.



BRUXELLES 15 31 OCT 1973

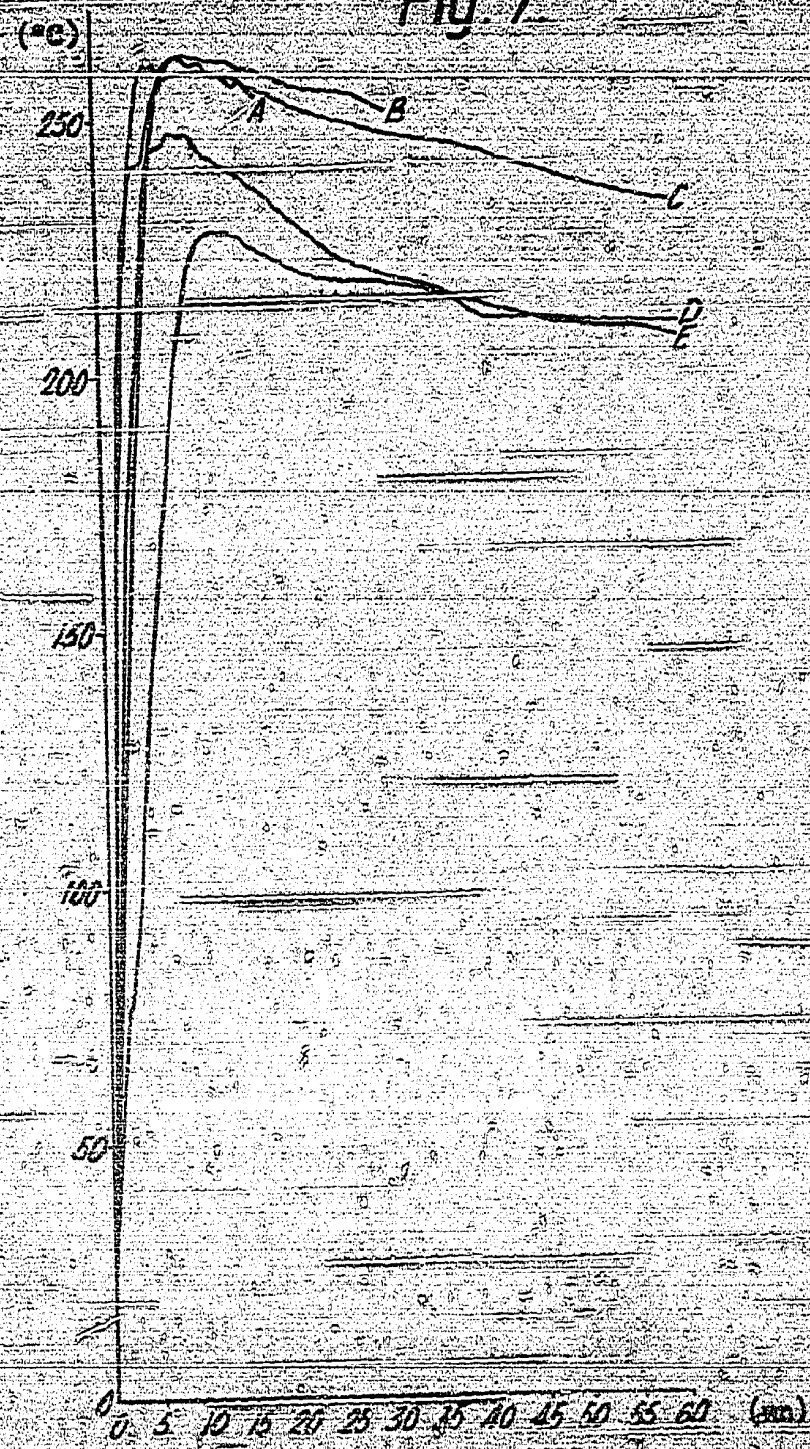
de Expansed Metal Company Limited

FROM BRUXELLES 15 31 OCT 1973

J. J. J.

The Expanded Metal Company Limited

Fig. 7



BRUXELLES 10 31 OCT 1979

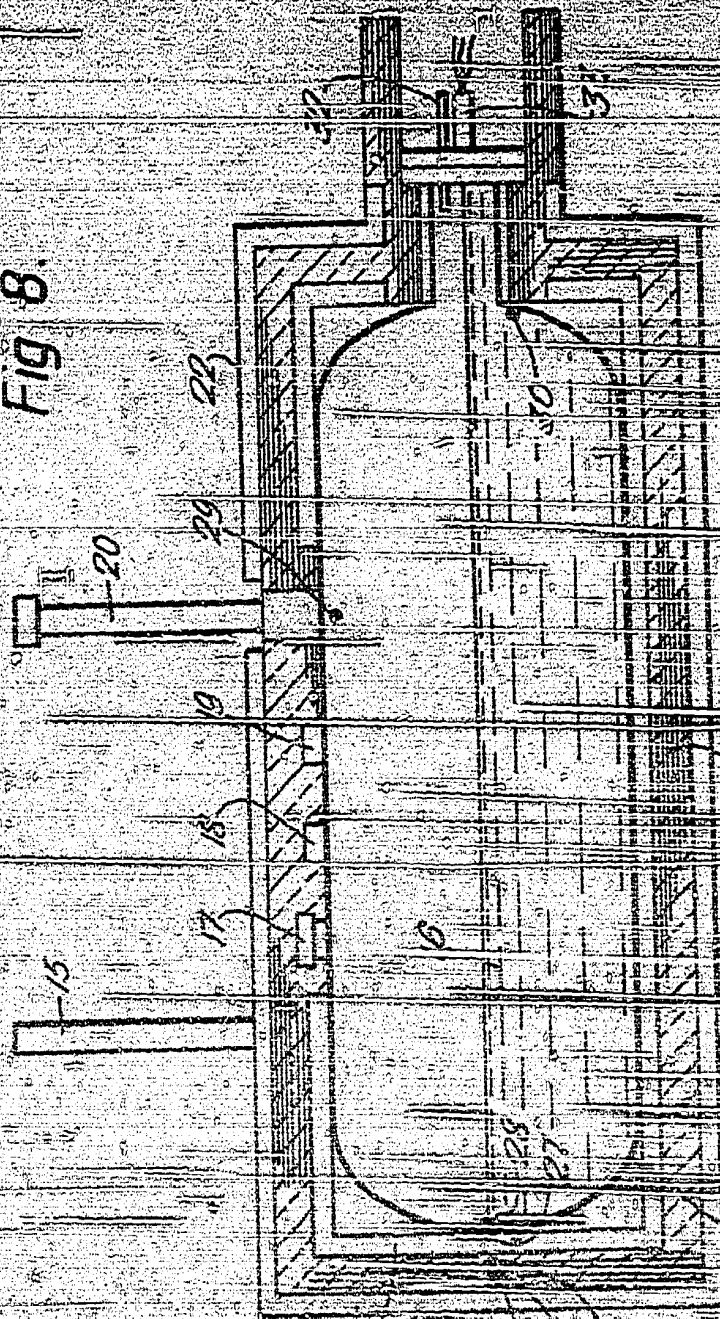
The Expanded Metal Company Limited

BRUXELLES 10 31 OCT 1979

[Handwritten signature]

Ch. Expanded Metal

FIG. 8.



RECEIVED 21 OCT 1945

Ch. Expanded

Metals

U.S. PATENT OFFICE

1097

The Expanded Metal Company Limited

FIG 10



BRUXELLES, 10 31 OCT 1939

P. 100 The Expanded
Metal Company
Limited

By BUREAU CHASSE HATCHEN

Speech

11



BRUXELLES, 10 31 OCT 1979

P. No. Ed. expanded
metal company
limited

FF- BUREAU CANTER BAECHER

6/2/20

Fig. 12



BRUXELLES, le 31 OCT 1979
P. M. *John Segre*
Metal Company
limited
P. M. BUREAU CHAUFER HAEGHEN
D. J. J. J.