

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

N° 883.050

Classif. Internat.: H 05 K / H 01 F

Mis en lecture le:

18-08-1980

Le Ministre des Affaires Économiques,

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 30 avril 1980 à 15 h. 45
au greffe du Gouvernement provincial d'Anvers;*

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite : TOKYO SHIBAURA DENKI
KABUSHIKI KAISHA,
72, Horikawa-cho, Saiwai-Ku, Kawasaki-Shi, Kanagawa-Ken
(Japon),

repr. par Mr. M. Bockstael à Anvers,
un brevet d'invention pour : Réservoirs utilisables dans des appareils
électriques remplis de liquide,

qu'elle déclare avoir fait l'objet de demandes de brevet
déposées au Japon le 2 mai 1979, n° 54298/1979, le 2 mai
1979, n° 54299/1979, le 10 mai 1979, n° 57425/1979, le
5 novembre 1979, n° 143077/1979 et le 9 novembre 1979,
n° 145192/1979

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 14 mai 1980

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :
Le Directeur

L. SALPÉTEUR

8830850

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET BELGE

formulée par

Société dite : TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA

pour

"Réservoirs utilisables dans des appareils électriques remplis
de liquide"

comme

BREVET D'INVENTION.

Priorité des cinq demandes de brevet déposées au Japon, respectivement le 2 mai 1979 sous le n° 54298/1979, le 2 mai 1979 sous le n° 54299/1979, le 10 mai 1979 sous le n° 57425/1979, le 5 novembre 1979 sous le n° 143077/1979, et le 9 novembre 1979 sous le n° 145192/1979, toutes au nom de la Société déposante.

La présente invention concerne des appareils électriques remplis d'huile tels que des transformateurs et des réacteurs et se rapporte plus spécialement à des réservoirs conçus pour contenir ces appareils électriques. Bien que divers liquides isolants, à savoir l'huile minérale, le diphenyle chloré, etc., soient utilisés et que l'huile minérale est employée dans la plupart des cas, il faut entendre, par le terme huile cité dans le présent mémoire, tous ces liquides isolants connus.

Dans un appareil électrique rempli d'huile, par exemple, un transformateur, il est d'usage pratique, dans le but de garantir une résistance élevée à l'isolation, de sécher tout d'abord le transformateur à l'air, de disposer le transformateur ainsi séché dans un réservoir, puis de verser de l'huile sous vide dans ce réservoir pour imprégner complètement d'huile les isolateurs du transformateur.

Dans un transformateur d'une grande capacité où de grands manchons et radiateurs sont montés sur le réservoir, la dimension hors tout du transformateur augmente, si bien que la pratique mentionnée ci-dessus est préférée. Par conséquent, des profilés de renforcement sont fixés sur les plaques latérales du réservoir par soudage, de façon à le rendre résistant au vide.

Si de l'azote est introduit dans l'espace situé au-dessus de l'huile pour prévenir la détérioration, il est nécessaire de prévoir une chambre à gaz pour empêcher la pression interne du réservoir de dépasser un niveau admissible provoqué par l'augmentation de la température du transformateur et de l'air ambiant. Cette chambre à gaz se trouve généralement au-dessous du couvercle du réservoir, mais une ou des chambres à gaz agissant également comme des éléments de renforcement ont été utilisées dans un certain cas dans le but de diminuer la hauteur du transformateur et de renforcer le réservoir. Cette construction non seulement réduit le volume de gaz au-dessus de l'huile,

mais diminue également la dimension du réservoir et le volume d'huile qu'il contient. Ordinairement, le réservoir de cette construction est en général elliptique, comme le montrent les figures 1 à 3. Ainsi, le réservoir comprend des plaques latérales planes la en substance parallèles, des plaques finales 1 en substance semi-circulaires, une bride supérieure 2, une plaque de fond 3, des éléments de renforcement 6 en forme de boîtes rectangulaires fixés hermétiquement sur les plaques latérales 1 et agissant comme des chambres à gaz 5, et des profilés de base 4. Chaque élément de renforcement 6 en forme de boîte se compose d'un cadre rectangulaire 7, d'une plaque plane 8 fermant une ouverture du cadre 7 et de plusieurs plaques de renforcement 9 dont une des extrémités est fixée sur la surface interne de la plaque plane 8 et dont les autres extrémités sont légèrement distantes de la surface extérieure de la plaque latérale la pour définir les voies de passage de gaz. Bien que ceci ne soit pas représenté, l'intérieur de la chambre de renforcement 6 communique avec la chambre à gaz de la partie supérieure du réservoir par des tubes appropriés.

Lorsque le réservoir est mis sous vide, la pression atmosphérique exerce une pression sur le réservoir et les éléments de renforcement ou la chambre à gaz 5, comme indiqué par les flèches des figures 3 et 4. Plus particulièrement, la même pression est exercée sur les plaques latérales la et les plaques 8, tandis qu'aux joints compris entre les plaques latérales la et les plaques finales semi-circulaires 1, c'est-à-dire à proximité des cadres latéraux 7 de la chambre à gaz 5, la forme de la section droite est soumise brusquement à une variation de pression. Par conséquent, un grand effort σ_x' se concentre à ces joints, comme indiqué à la figure 5.

Dans ces conditions, en vue de construire un réservoir possédant une résistance suffisante pour supporter l'effort élevé.

il est nécessaire d'augmenter l'épaisseur des plaques à proximité des joints proportionnellement à l'effort, ce qui diminue ainsi le coefficient de section droite pour limiter l'effort maximal qui peut se produire à un niveau inférieur à une valeur admissible. Ceci accroît non seulement le coût du réservoir, mais aussi son poids.

Dès lors, un but de l'invention consiste à réaliser un réservoir amélioré utilisable dans des appareils électriques remplis de liquide et dont l'effort maximal engendré dans les plaques du réservoir et provoqué par la pression externe s'exerçant sur ce réservoir, peut être diminué, ce qui réduit donc l'épaisseur de la plaque, le poids et le coût de la fabrication du réservoir.

Conformément à l'invention, on a prévu un réservoir utilisable dans des appareils électriques remplis de liquide et du type comprenant une paire de plaques latérales planes en substance parallèles, une paire de plaques finales en substance semi-circulaires, raccordées chacune aux extrémités des plaques latérales et des éléments de renforcement fixés sur les surfaces extérieures des plaques latérales planes. Ce réservoir est caractérisé en ce que les surfaces latérales des éléments de renforcement forment un angle prédéterminé Θ par rapport à l'horizontale et en ce que les extrémités des surfaces latérales sont reliées à des endroits des ou proches des joints compris entre les plaques latérales planes et les plaques finales semi-circulaires pour être tangentielles à celles-ci. Les éléments de renforcement peuvent avoir la forme de chambres à gaz, de barres ou de profilés. A titre d'exemple, les surfaces latérales des chambres à gaz sont inclinées et jointes aux plaques finales semi-circulaires pour être tangentielles à celles-ci. Selon un autre exemple, on a prévu des éléments de renforcement verticaux en V dont une branche est fixée aux surfaces latérales des chambres à gaz ou des

traverses et dont l'autre branche est reliée aux plaques finales semi-circulaires pour être tangentielle à celles-ci.

Aux dessins ci-annexés :

la figure 1 est une vue en plan d'un réservoir de la technique antérieure;

la figure 2 est une vue en élévation du réservoir de la figure 1;

les figures 3 et 4 sont des vues partielles en coupe du réservoir et montrent la répartition de la pression dans celui-ci;

la figure 5 est une vue partielle en coupe semblable à la figure 4, mais montre la répartition de l'effort dans le réservoir;

la figure 6 est une vue en plan d'un réservoir conforme à l'invention;

la figure 7 est une vue en élévation du réservoir de la figure 6;

la figure 8 est une vue en coupe longitudinale du réservoir, établie le long de la ligne VIII-VIII de la figure 7;

la figure 9 est une vue partielle en coupe réalisée le long de la ligne IX-IX de la figure 7 et montrant la répartition de la pression dans le réservoir;

la figure 10 est une vue partielle en coupe semblable à celle de la figure 9, mais reproduit la répartition de l'effort dans le réservoir;

la figure 11 est une vue en plan d'une variante de l'invention;

la figure 12 est une vue en élévation du réservoir de la figure 11;

la figure 13 est une vue en plan d'un autre exemple de réalisation de l'invention;

les figures 14 et 15 sont respectivement une vue en plan

et une vue en élévation d'un réservoir modifié; et

la figure 16 est une vue en coupe transversale semblable à celle de la figure 8 et représente une chambre à gaz modifiée.

Un exemple de réalisation préféré du réservoir de l'invention est reproduit aux figures 6, 7 et 8, où les éléments correspondant à ceux des figures 1, 2 et 3 sont désignés par les mêmes références numériques.

Conformément à l'invention, des éléments de renforcement en V 10 sont prévus aux deux extrémités des plaques latérales la. Préférablement, chaque élément de renforcement 10 a une longueur en substance égale à la hauteur des plaques latérales la et est muni d'un évidement 12 le long d'une branche, cet évidement 12 ayant une largeur égale à la hauteur de l'élément de renforcement 13 en forme de boîte. Ainsi, l'élément de renforcement 13 en forme de boîte est reçu dans l'évidement 12, de sorte que les éléments de renforcement 10 constituent les deux parois latérales de l'élément de renforcement 13 en forme de boîte.

Les autres branches ou parois latérales 14 de l'élément de renforcement 10 forment un angle θ par rapport à la plaque 8 et une extrémité de chaque paroi latérale 14 est positionnée à un endroit de la plaque finale semi-circulaire 1b où le moment périphérique est un minimum. L'angle d'inclinaison θ de la paroi latérale 14 est un angle par lequel la surface extérieure de la plaque latérale 14 est tangente aux plaques semi-circulaires 1b, où cette paroi latérale 14 est soudée au réservoir.

La figure 9 montre la répartition de la pression qui s'exerce sur le réservoir lorsqu'il est mis sous vide. Comme représenté, la même pression est appliquée sur les surfaces opposées des plaques latérales la. Puisque la paroi latérale 14 de l'élément de renforcement 13 est tangentielle à la partie semi-circulaire de la plaque finale 1, la forme de la section droite varie d'une manière relativement graduelle, ce qui allège forte-

ment la concentration de l'effort à et à proximité de l'endroit où la paroi latérale se transforme en une partie semi-circulaire.

Ainsi, la répartition de l'effort dans le réservoir se développe comme le montre la figure 10, l'effort maximal devenant une fraction amoindrie de la valeur σ de la technique antérieure, représentée par des lignes interrompues. En prolongeant les éléments de renforcement 10 au-delà des extrémités supérieure et inférieure de la chambre à gaz, la charge agissant sur la bride supérieure 2 et la plaque de fond 3 est partagée par les éléments de renforcement, ce qui continue à alléger la concentration de l'effort aux joints situés entre les parois latérales 14 et les plaques finales semi-circulaires 1.

Il est donc possible de diminuer l'épaisseur de la plaque du réservoir, tout en réduisant le coût et le poids.

Selon la variante représentée aux figures 11 et 12, on utilise des éléments de renforcement d'une construction plus simple. Ainsi, des éléments de renforcement 20 comprenant chacun une plaque d'acier en V sont mis en place aux quatre coins de chaque chambre à gaz 6 ou élément de renforcement en forme de boîte. Un côté de chaque plaque de renforcement 20 est soudé à un coin de l'élément de renforcement 6 et l'autre côté est soudé au joint compris entre la plaque latérale 1a et la plaque finale semi-circulaire 1b pour être tangentielle à celle-ci. Même avec une construction ainsi simplifiée, il est possible d'obtenir les mêmes effets avantageux que ceux du premier exemple de réalisation.

Selon un autre exemple de réalisation davantage simplifié de la présente invention, représenté à la figure 13, l'élément de renforcement 6 en forme de boîte définissant la chambre à gaz 5 comporte des parois latérales 21 inclinées selon un angle θ par rapport à la surface longitudinale de l'élément de

renforcement 6 et l'autre extrémité de chaque paroi latérale 21 est soudée au joint entre la plaque latérale 1a et la plaque finale semi-circulaire 1b.

Dans un certain cas, les chambres à gaz extérieures ne sont pas utilisées. Même dans ce cas, des éléments de renforcement en forme de profilés horizontaux distants l'un de l'autre sont prévus sur l'extérieur des parois latérales. Grâce à cette construction également, au moment de la mise sous vide du réservoir, l'effort se concentre aux endroits du réservoir où les deux extrémités des éléments de renforcement sont raccordées aux plaques latérales du réservoir, exactement de la même façon que celle reproduite à la figure 5. Au surplus, si des vibrations sont appliquées au réservoir dans le sens longitudinal, les pointes d'effort apparaissent dans la plaque de fond à proximité des deux extrémités des éléments de renforcement en forme de profilés, tandis que, si les vibrations se produisent dans le sens transversal, des pointes d'effort se manifestent dans la plaque de fond, à proximité des plaques latérales planes. L'effort maximal est inversement proportionnel à la distance entre les bases 4 et l'épaisseur de la plaque latérale, de sorte que, même si l'accélération des vibrations est petite, l'effort maximal dépasse une valeur admissible lorsque le nombre de fréquences naturelles du transformateur, y compris son organe de montage, entre en résonance avec les vibrations entrantes ou lorsque la fréquence de répétition des vibrations est élevée. Pour résister de nouveau à ce grand effort, il est nécessaire d'augmenter l'épaisseur des plaques latérales et de la plaque de fond du réservoir.

Les figures 14 et 15 montrent une variante de l'invention proposée pour résoudre ce problème. Tel que ceci est visible à la figure 15, au lieu d'utiliser un élément de renforcement en forme de boîte (agissant également comme une chambre à gaz),

similaire à celui de la figure 7, plusieurs éléments de renforcement longitudinaux (horizontaux) distants verticalement, réalisés sous la forme de barres ou de profilés en L, sont fixés sur les plaques latérales 1a du réservoir. Les éléments de renforcement 25 ont en substance la même longueur que celle de la plaque latérale plane. Dans cet exemple de réalisation, les éléments de renforcement en V 26 se situent aux deux extrémités des éléments de renforcement 25, l'une des branches 27 étant fixée à l'extrémité des éléments 26 et l'autre branche 28 étant inclinée selon un angle θ par rapport à l'horizontale. Comme précédemment, les extrémités extérieures de ces branches sont soudées aux parois finales semi-circulaires 1, de façon à être tangentielle à celles-ci.

La figure 16 montre encore un autre exemple de réalisation qui est en substance identique au premier exemple de réalisation des figures 6, 7 et 8, sauf que les parois supérieure et inférieure 7a forment un angle θ_2 par rapport à la verticale. Grâce à cette construction, la forme de la section droite de la chambre à gaz varie d'une manière relativement graduelle, ce qui allège ainsi la concentration des efforts.

REVENDICATIONS.

1.- Réservoir utilisable dans un appareil électrique rempli de liquide et du type comprenant une paire de plaques latérales planes et substance parallèles, une paire de plaques finales en substance semi-circulaires, raccordées chacune à l'une des extrémités des plaques latérales, et des éléments de renforcement fixés sur les surfaces extérieures des plaques latérales planes, caractérisé en ce que les surfaces latérales des éléments de renforcement forment un angle prédéterminé θ par rapport à l'horizontale et en ce que les extrémités des surfaces latérales sont jointes à des endroits des ou proches des joints compris

entre les plaques latérales planes et les plaques finales semi-circulaires de façon à être tangentielle à celles-ci.

2.- Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de renforcement ont la forme de chambres à gaz rectangulaires et en ce que ces chambres comprennent encore des éléments de renforcement verticaux en V disposés le long des deux côtés des chambres à gaz rectangulaires, l'une des branches des éléments de renforcement en V étant pourvue d'encoches pour l'adaptation des chambres à gaz rectangulaires.

3.- Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de renforcement ont la forme de chambres à gaz rectangulaires et en ce que ces chambres comprennent encore plusieurs éléments de renforcement en V dont la longueur est plus courte que la hauteur des chambres à gaz rectangulaires, quatre des éléments de renforcement en V étant prévus aux coins supérieur et inférieur de chacune des chambres à gaz rectangulaires, l'une des branches étant fixée sur les surfaces latérales des chambres à gaz et l'autre branche étant raccordée aux plaques finales semi-circulaires afin d'être tangentielle à celles-ci.

4.- Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de renforcement ont la forme de chambres à gaz en substance rectangulaires; en ce que les deux parois latérales sont inclinées selon un angle prédéterminé et en ce que les extrémités des parois latérales inclinées sont reliées aux plaques finales semi-circulaires de façon à être tangentielle à celles-ci.

5.- Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de renforcement se composent de plusieurs barres ou profilés horizontaux, distants verticalement, fixés sur les surfaces extérieures des plaques latérales et en ce que le réservoir comprend encore des éléments de renforcement verticaux supplémentaires en V dont l'une des branches est fixée sur les

extrémités des barres ou des profilés et dont l'autre branche est inclinée par rapport à l'horizontale et est raccordée aux plaques finales semi-circulaires afin d'être tangentielle à celles-ci.

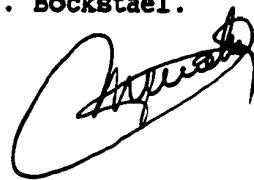
6.- Réservoir selon la revendication 2, caractérisé en ce que les côtés supérieur et inférieur de la chambre à gaz sont inclinés selon un angle prédéterminé par rapport à la verticale.

7.- Réservoir selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les éléments de renforcement verticaux en V font saillie au-delà des côtés supérieur et inférieur de la chambre à gaz pour atteindre une bride supérieure et une plaque de fond du réservoir.

8.- Réservoirs utilisables dans des appareils électriques remplis de liquide, substantiellement tels que décrits précédemment et illustrés aux dessins annexés.

p.pon de : Société dite : TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA
Anvers le 30 avril 1980.

p.pon de : Bureau des Brevets et des
Marques M.F.J. Bockstael.



SOCIÉTÉ dite: TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA

Pl. 1.5

FIG. 1

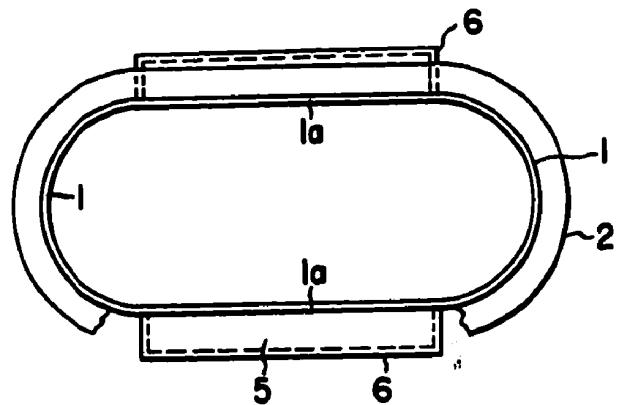
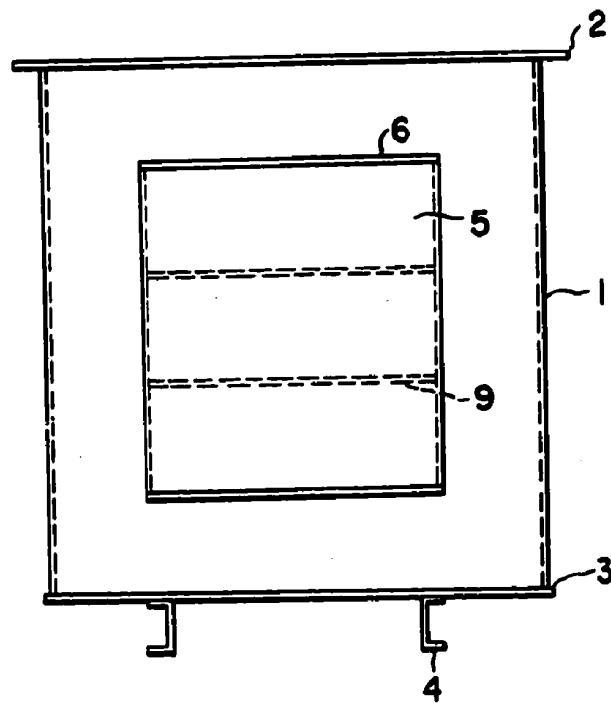


FIG. 2



p.pon de: Société dite: TOKYO SHIBAURA DENKI KAIBUSHIKI KAISHA,
Anvers, le 30 avril 1980.

p.pon de: Bureau des Brevets et des Marques M.F.J. Bockstaal.

333060

Société dite: TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA

Pl. 2.5

FIG.3

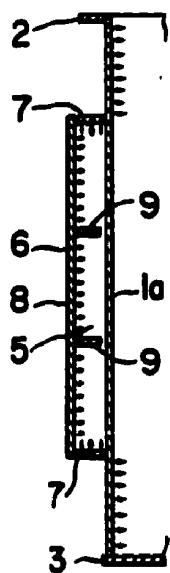


FIG.4

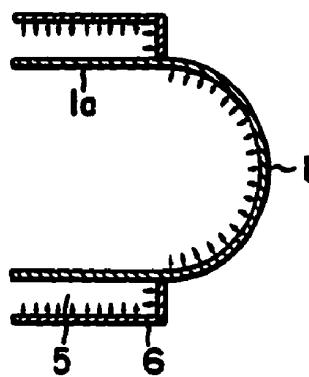
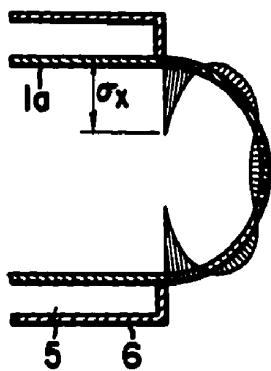


FIG.5



p.pon de: Société dite: TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA,
Anvers, le 30 avril 1980.

p.pon de: Bureau des Brevets et des Marques M.F.J. Bockstaal.

3330850

Société dite: TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA

Pl. 3.5

FIG. 6

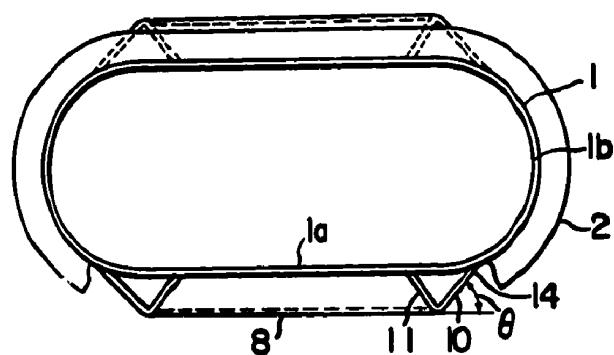


FIG. 7

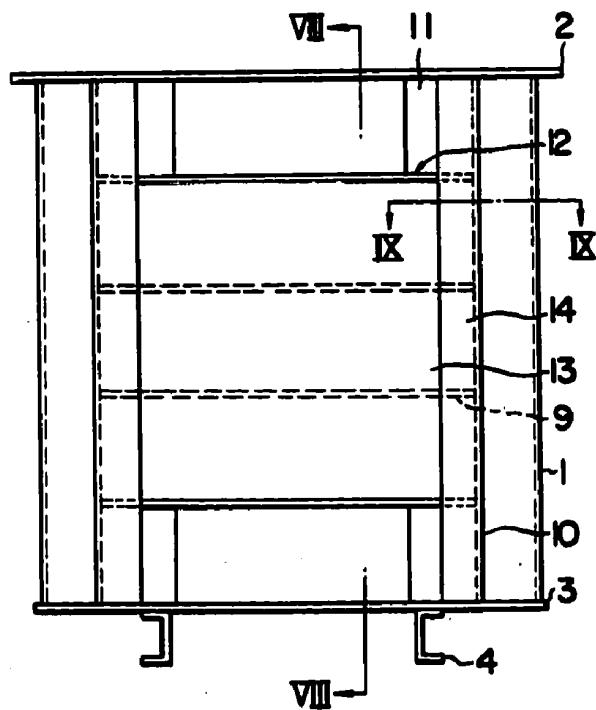
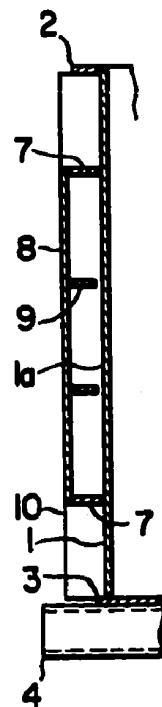


FIG. 8



p.pon de: Société dite: TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA,
Anvers, le 30 avril 1980.

p.pon de: Bureau des Brevets et des Marques M.F.J. Bockstaal.

663060

Société dite: TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA Pl. 4.5

FIG. 9

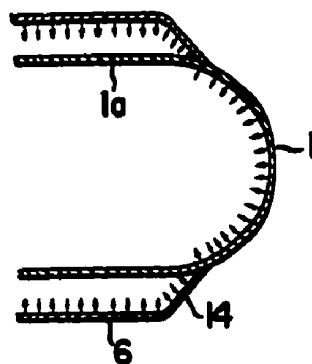


FIG. 11

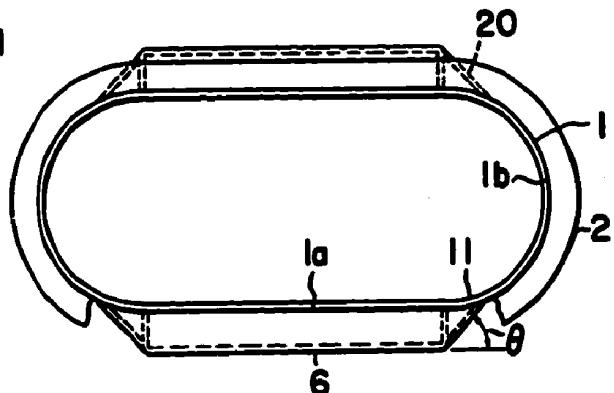


FIG. 10

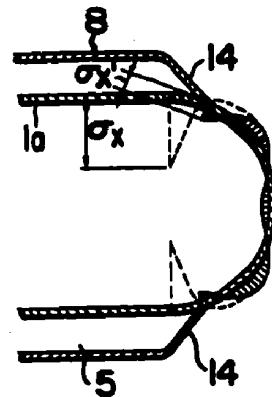
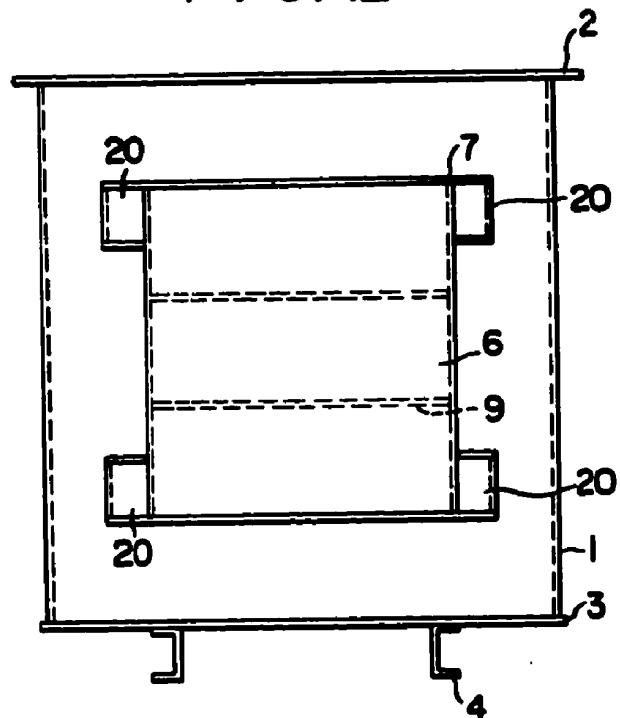


FIG. 12



p.pon de: Société dite: TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA
Anvers, le 30 avril 1980.

p.pon de: Bureau des Brevets et des Marques M.F.J. Bockstaal.

FIG. 13

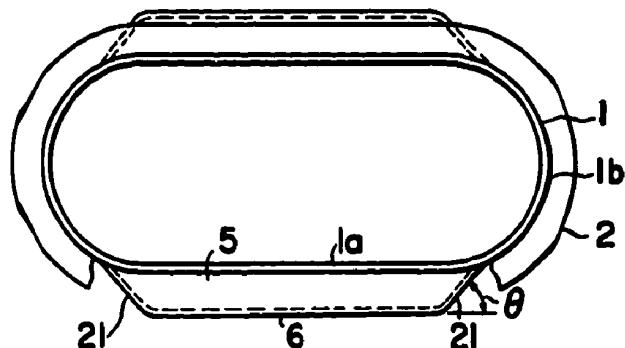


FIG. 14

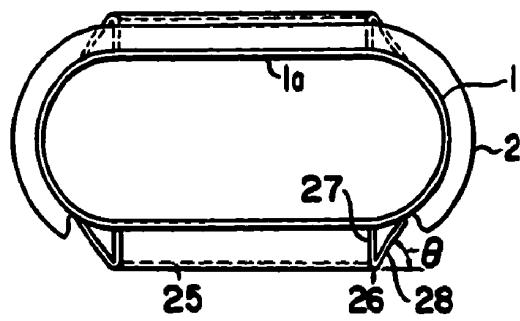


FIG. 15

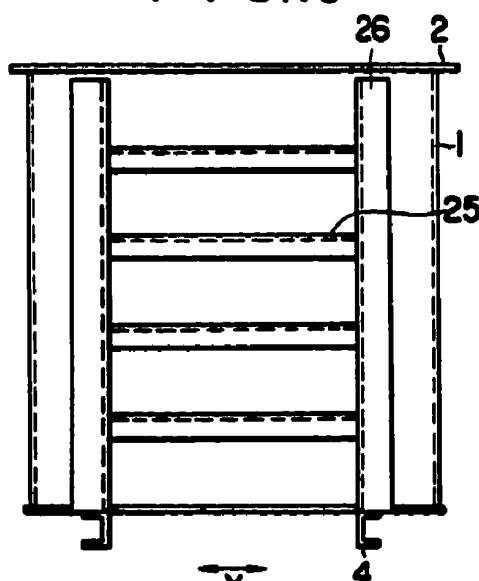
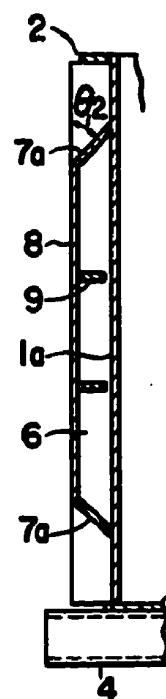


FIG. 16



p.pon de: Société dite: TOKYO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA,
Anvers, le 30 avril 1980.

p.pon de: Bureau des Brevets et des Marques M.F.J. Bockstaal.