

(11) *Número de Publicação:* **PT 883452 E**

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)

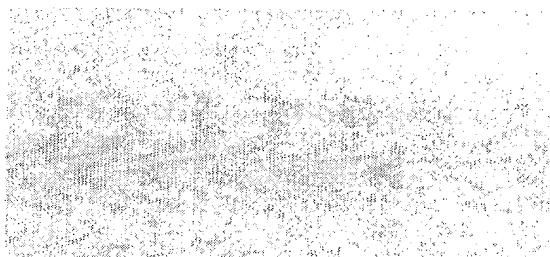
B21D005/06 A B21D011/02 B
B60P001/28 B

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1997.02.27	(73) <i>Titular(es):</i> LOHR INDUSTRIE 29, RUE DU 14 JUILLET F-67980 HANGENBIETEN FR
(30) <i>Prioridade:</i> 1996.03.01 FR 9602848	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1998.12.16	(72) <i>Inventor(es):</i> SERGE DECKERT JEAN-LUC ANDRE FR FR
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 1999.11.10	(74) <i>Mandatário(s):</i> ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA RUA DAS FLORES 74 4/AND. 1294 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* PROCESSO DE FABRICO DE UM CORPO DE CAIXA DE CARGA COM PERFIL CÔNCAVO

(57) *Resumo:*





DESCRIÇÃO

"Processo de fabrico de um corpo de caixa de carga com perfil côncavo"

O invento refere-se a um processo de conformação de um corpo caixa de carga de acordo com um perfil côncavo de curvatura contínua sem dobragem, com um grande formato de chapa, que permite o fabrico de uma única peça.

As caixas de carga com o fundo encurvado são actualmente realizadas por dobragem. A forma côncava do perfil da secção transversal resulta de uma sucessão de dobras longitudinais, que procuram conferir ao perfil da secção um contorno poligonal.

Esta sucessão de dobragens não se mostra satisfatória por diferentes razões.

Desde logo, o corpo de caixa de carga adaptado deve apresentar uma estrutura interior em contacto com a carga, a mais lisa possível e sem aresta para evitar a retenção de resíduos prejudiciais à boa descarga e ao bom desempenho do metal ao longo do tempo, resíduos cuja presença é pouco desejável em relação à sua possível mistura com o material de carga seguinte.

Para além disso, certos metais como o alumínio necessitam de uma grande precaução de dobragem.

Aliás, outros metais interessantes, tais como o aço de elevado limite de elástico, denominado HLE ou THLE, não podem manter uma forma definitiva sem dobragem. O emprego destes metais mostra-se particularmente penalizante nos formatos de grande comprimento difíceis de realizar numa única peça, como os corpos das caixa de carga. Estes metais em grandes formatos mostram-se ainda mais difíceis de conformar ou mesmo impossíveis de conformar, a não ser por dobragem nas formas destinadas a serem encastradas uma na outra, como os corpos de caixa de carga, com o seu berço receptor de forma complementar.

Além disso, devido a estas formas complementares é necessário assegurar uma concentricidade perfeita das dobras do corpo de caixa de carga e as do berço. Esta técnica necessita também para a sua execução de máquinas específicas muito caras.



Estava-se pois condenado a utilizar as dimensões mais pequenas ou manter a técnica da dobragem e os seus numerosos inconvenientes.

Ora, os metais mencionados atrás apresentam vantagens suficientes para preferir os mesmos em relação aos metais clássicos.

Com efeito, o alumínio devido à sua densidade mais pequena permite aumentar o peso da carga útil transportada. Por esta razão, muitos transportadores possuem já reboques, semi-reboques e caixas de carga realizadas maioritariamente em alumínio.

Estas caixas de carga são todas de construção clássica com secção sensivelmente rectangular, que necessitam de reforços múltiplos de rigidificação.

Por outras razões, o aço de elevado limite elástico faz parte dos metais preferidos, para a constituição dos corpos das caixas de carga.

Enquanto que o alumínio apresenta sérios riscos de fissuração durante a dobragem, o aço de elevado limite elástico presta-se muito mal à dobragem e apresenta mesmo uma resistência suficientemente grande para tornar impossível a sua dobragem com os meios habituais correntes.

No entanto, o aço de elevado limite elástico THLE ou de muito elevado limite elástico THLE apresenta duas vantagens principais procuradas para o material para constituir um corpo de caixa de carga:

- a boa resistência mecânica aos choques e ao puncionamento deste aço, qualidade particularmente útil para as caixas de carga com enrocamento, permite limitar os riscos durante a queda de praticamente todos os materiais pesados e portanto apresentar um comportamento satisfatório para todos os casos de exploração,
- as qualidades deste aço são igualmente experimentadas em termos de resistência à abrasão.

Esta maior resistência oferece a possibilidade de se ganhar em peso, diminuindo ao mesmo tempo o preço de custo para a utilização de chapas mais delgadas.



Estas vantagens dão origem em contrapartida a dificuldades de fabrico.

O aço elástico apresenta um efeito de mola que contraria a retenção de uma forma não naturalmente definitiva e precisa após o arqueamento.

- Ora, se trata precisamente, no quadro de um processo de fabrico industrial de corpos de caixas de carga, de chegar a garantir a obtenção de uma forma constante de perfil encurvado com curvatura contínua, por exemplo, sensivelmente semi-elíptica, com uma certa precisão e de modo reproduzível.

O presente invento refere-se a um processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com um perfil côncavo de curvatura contínua, sem dobragem, a partir de uma grande formato de chapa, caracterizado por compreender os passos seguintes:

- de preparação de um grande formato de chapa de uma única peça ou tornado de uma única peça;
- de encurvamento por meios de retenção do formato de chapa de uma única peça, de acordo com uma forma de perfil de secção vizinha da forma definitiva, obtida por antecipação das deformações posteriores do corpo de caixa de carga;
- de solidarização a uma das extremidades do corpo de caixa de carga de uma placa de obturação, cujos contornos apresentam a forma exacta do perfil côncavo a obter, aplicando, ao mesmo tempo que se desenrola a solidarização, os bordos da abertura desta extremidade da chapa contra os cantos da placa de obturação;
- de rigidificação da outra extremidade da chapa por um reforço de acordo com o perfil exacto a obter;
- de alívio da pressão provocada pelos meios de retenção e de libertação do corpo de caixa de carga, o qual se estabelece de acordo com o perfil definitivo;
- de rigidificação dos bordos longitudinais antes ou depois do encurvamento do formato de chapa.



O presente invento permite fabricar um corpo de caixa de carga com o fundo côncavo, de curvatura contínua, sem dobragem, a partir de um grande formato de chapa em todos os metais adaptados à construção de caixas de carga, mas sobretudo em todos os metais preferidos, a saber o alumínio e o aço de elevado limite elástico.

Outras características preferidas e vantagens do invento serão salientadas na descrição que se segue, dada a título de exemplo e acompanhada de desenhos, os quais representam:

- nas Figs. 1 a 5 esquemas que representam uma primeira variante por aplicação num conformador convexo;
- nas Figs. 6 a 13 esquemas que representam uma segunda variante que utiliza um conformador côncavo;
- nas Figs. 14 a 17 esquemas que representam um terceiro processo denominado de aperto;
- a fig. 18 mostra um exemplo de tratamento mecânico.

O invento pode ser executado por três processos de encurvamento da chapa: um primeiro processo por aplicação num conformador, um segundo processo por introdução num conformador e um terceiro processo por aperto.

Processo por aplicação num conformador:

O mesmo consiste em ligar, depois em aplicar toda a superfície de um grande formato ou de uma folha 1 de chapa ou de uma grande parte da mesma contra a superfície lateral de um conformador ou de um contra-molde 2, que reproduz com algumas diferenças quase a forma do perfil encurvado de um corpo 3 de caixa de carga a ser obtido (Figs. 1 a 5).

A aplicação será efectuada neste contra-molde, utilizando meios de retenção ou de aplicação adaptados: cintas 4, roletos ou rolos 5 móveis de pressão, macacos, correntes ...



As orlas ou os perfis das margens 6 ou 7 poderão ser realizadas antes ou depois da passagem no conformador 2.

Se as mesmas são realizadas antes, as mesmas podem servir para reter os meios de retenção.

A rigidificação longitudinal dos bordos das margens pode resultar igualmente de serem praticadas nervura(s), dobras ou outras deformações 8 ou de um tratamento mecânico, térmico ou químico.

Estando a chapa retida no conformador 2, por exemplo, por cintas 4, é realizada o reforço de uma extremidade e a obturação da extremidade oposta.

Para se fazer isto, solda-se sobre a primeira 9 das extremidades, em geral, a extremidade dianteira, uma parede ou uma placa transversal rígida de obturação 10, cujo contorno 11 corresponde exactamente ao perfil do corpo 3 de caixa de carga a ser obtido. Esta extremidade assim imobilizada tende para uma rigidez suficiente num certo comprimento.

É, em seguida, rigidificada a outra extremidade 12, destinada, em geral, a incluir uma porta para a sua obturação temporária, depois da passagem da carga na posição inclinada de descarga.

Esta rigidificação é obtida por diversos meios de reforço. Pode tratar-se de um revestimento de reforço 13 ligado num comprimento terminal predeterminado do corpo de caixa de carga, ou de um encaixe ou a solidarização de um tubo de reforço ou outro elemento rígido de espessura e de inércia suficientes.

De acordo com este processo, estão previstas diferenças adaptadas do perfil entre o do conformador e o perfil definitivo,

Há lugar, nomeadamente, para conferir ao conformador uma flecha prévia, isto é, um grau suplementar de concavidade na parte central inferior, devido ao carácter elástico do aço, portanto à sua tendência a voltar para o exterior para a sua forma plana.

São desta forma antecipadas as deformações posteriores do corpo de caixa de carga.



Processo por introdução num conformador:

De acordo com este processo, o formato 1 de chapa, após constituição por alisamento ou outro, é mantido pelos seus bordos longitudinais com o auxílio de quaisquer meios flutuantes ou móveis que se apoiam, por exemplo, nas suas orlas ou perfis das margens 6 e 7, solidarizados, de preferência, em seguida aos bordos longitudinais (Figs. 6 a 13).

Como anteriormente, a rigidificação longitudinal dos bordos das margens pode igualmente resultar de serem praticadas nervuras, dobras ou outras deformações ou de um tratamento mecânico, térmico ou químico.

A chapa é introduzida num conformador, que apresenta uma concavidade voltada para cima. É feito, em seguida, intervir um punção 14 (representado por uma seta nas figuras) de forma adaptada, por meio do qual a folha 1 de chapa é engatada à força pela força da pressão vertical da parte central longitudinal do punção na zona central longitudinal 15 do formato de chapa, retendo, ao mesmo tempo, verticalmente, como necessário, os bordos longitudinais. No decurso do movimento de abaixamento do punção 14, os bordos longitudinais da chapa aproximam-se até que a folha de chapa se adapte apertadamente à superfície interior do conformador 2 e exterior do punção (Figs. 6 a 10).

A folha de chapa retida entre estes dois moldes é conformada de acordo com a concavidade do conformador.

A folha pode ser igualmente introduzida por deslizamento (fig. 11) ao longo da superfície inferior 16 do conformador 2, empurrando a mesma e/ou puxando a mesma para baixo por um e pelo outro dos seus dois bordos longitudinais. Como necessário, empurra-se a mesma para baixo, forçando a mesma contra a superfície lateral interior do conformador.

Ao ser mantida a pressão, é obturada e é fechada ou reforçada, da mesma maneira que anteriormente, uma e a outra das extremidades do corpo de caixa de carga constituída parcialmente.



Pode-se igualmente introduzir o formato de chapa no conformador, pressionando os dois bordos longitudinais, ou as duas margens, aproximando para os dois bordos longitudinais do conformador.

No caso vertente, esta chapa é, em seguida ou depois da conformação rigidificada ao longo dos seus bordos longitudinais por perfis de margens 6 ou 7 ou por deformações longitudinais de rigidificação apropriadas.

Este processo apresenta a vantagem de conformar o corpo de caixa de carga na sua posição normal de utilização e, portanto, evitar o seu retorno no fim das operações.

Processo de aperto:

Para este processo, representado nas Figs. 14 a 17, não existe conformador.

É utilizada uma folha 1 de chapa de grande formato ou é realizada uma folha de chapa com as dimensões requeridas pelo alisamento de diversas folhas de formato mais pequeno.

No caso vertente, o corpo 3 de caixa de carga é, em seguida, rigidificado nas suas extremidades superiores pela solidarização das orlas ou dos perfis de margens 6 ou 7 ou por deformações longitudinais apropriadas de rigidificação.

Como anteriormente, a rigidificação longitudinal dos bordos de margens pode igualmente resultar de serem praticadas nervuras, dobras ou outras deformações longitudinais ou de um tratamento mecânico, térmico ou químico.

A folha de chapa é apertada em todo o seu comprimento por um meio exterior de aperto 17: cintas ou outros.

Por aperto, deve ser compreendido a aproximação dos dois bordos laterais um para o outro até um certo intervalo.

A placa de obturação 10 é, em seguida, ligada a uma 9 das extremidades e a mesma é utilizada como meio de retenção da forma definitiva.

Esta placa terá sido anteriormente cortada de acordo com os contornos idênticos ao perfil a ser obtido.

É adaptado, por novo aperto ou por alívio local do aperto o contorno da extremidade aberta no canto do contorno 11 da placa de obturação 10 e é soldada, à medida que for preciso, pelos seus bordos aos bordo correspondentes da extremidade 9 do corpo 3 de caixa de carga.

Procede-se de modo semelhante ao do processo com o conformador, para o reforço da outra extremidade 12 com o auxílio de um pré-molde.

Quando é obtida a rigidificação ao nível desta outra extremidade, são libertados os meios de aperto 17.

No caso vertente, o corpo de caixa de carga é, em seguida, rigidificado nas suas extremidades superiores pela solidarização de perfis de margem 6 ou 7 ou por uma rigidificação longitudinal.

Tratamento mecânico:

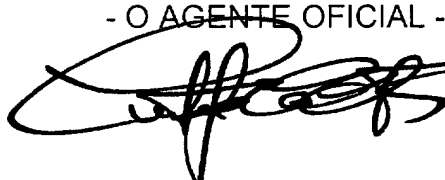
Como variante, são tratadas as partes de maior curvatura dos flancos 18 do corpo 3 de caixa de carga pela projecção sob pressão com o auxílio de agulhetas 19 de partículas ou grãos sólidos de material duro de acordo com um processo de decapagem com grenalha ou areia ou por um processo de martelagem, tendo em vista melhorar a retenção da forma em todo o comprimento do corpo de caixa de carga e a retenção desta forma (fig. 18).

Este efeito mecânico tem a vantagem distender o material na superfície, isto é, alongar as fibras da camada exterior da chapa e assim neutralizar a sua tendência para retornar à forma inicial plana. Tem também a vantagem de realizar uma protecção anti-corrosão sob tensão.

Este tratamento mecânico pode ser efectuado desde o exterior, enquanto que a chapa está ainda no conformador, o qual apresentará para este efeito uma estrutura rendilhada ou em zonas abertas entre os arcos tais como os 20, como representado na fig. 18.

Lisboa, -3. FEV. 2000

Por LOHR INDUSTRIE
- O AGENTE OFICIAL -



ENG. ANTÓNIO JOÃO
DA CUNHA FERREIRA
Ag. Of. Pr. Ind.
Rua das Flores, 74 - 4.º
1200 LISBOA



REIVINDICAÇÕES

1 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com um perfil côncavo de curvatura contínua, sem dobragem, a partir de uma grande formato de chapa, caracterizado por compreender os passos seguintes:

- de preparação de um grande formato (1) de chapa de uma única peça ou tornado uma única peça;
- de encurvamento por meios de retenção (4, 5) do formato (1) de chapa de uma única peça, de acordo com uma forma de perfil de secção vizinha da forma definitiva, obtida por antecipação das deformações posteriores do corpo (3) de caixa de carga;
- de solidarização a uma (9) das extremidades, do corpo de caixa de carga, de uma placa de obturação, cujos contornos (11) apresentam a forma exacta do perfil côncavo a obter, aplicando, ao mesmo tempo que se desenrola a solidarização, os bordos da abertura desta extremidade da chapa contra os cantos da placa de obturação (10);
- de rigidificação da outra extremidade (12) da chapa por um reforço (13) de acordo com o perfil exacto a obter;
- de alívio da pressão provocada pelos meios de retenção e de libertação do corpo (3) de caixa de carga, o qual se estabelece de acordo com o perfil definitivo;
- de rigidificação dos bordos longitudinais antes ou depois do encurvamento do formato (1) de chapa.

2 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser solidarizada à extremidade (9) do corpo de caixa de carga a placa de obturação (10) de pois de se ter solidarizado a outra extremidade (12) da chapa com um reforço (13) de acordo com o perfil exacto a ser obtido.

3 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por serem colocados perfis de margem (6, 7) antes de ser encurvada a chapa.



4 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por serem colocados perfis de margem (6, 7) depois de ser encurvada a chapa.

5 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por serem colocados perfis de margem (6, 7) depois de ser rigidificada a outra extremidade (12) da chapa pelo reforço (13).

6 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com uma das reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado por ser utilizado um conformador (2) por serem antecipadas as deformações posteriores do corpo de caixa de carga por uma flecha prévia no perfil da secção do conformador (2).

7 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 6, caracterizado por ser encurvado o formato (1) de chapa, aplicando a mesma na superfície exterior convexa de um conformador convexo (2).

8 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 6, caracterizado por ser encurvado o formato (1) de chapa, introduzindo a mesma no espaço interior da superfície interior côncava de um conformador côncavo (2), a mesma ser levada para contacto e ser mantida em contacto com essa superfície.

9 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo a reivindicação anterior, caracterizado por ser levado o formato (1) de chapa para contacto com o espaço interior da superfície interior côncava (16) de um conformador côncavo (2) fazendo a mesma deslizar ao longo dessa superfície interior.

10 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por ser levado o formato (1) de chapa para contacto com a superfície interior côncava (16) do conformador côncavo (2), empurrando a mesma para baixo pela sua parte central.

11 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por ser levado o formato (1) de chapa para

contacto com a superfície interior côncava do conformador côncavo (2), pressionando os dois bordos longitudinais ou os dois perfis de margens (6, 7) em aproximação descendente para os bordos longitudinais do conformador.

12 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a chapa ser distendida por meio de um tratamento mecânico nas zonas de curvatura maior.

13 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o tratamento mecânico ser feito intervir depois da solidarização dos perfis de margem.

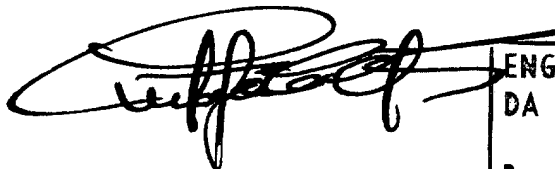
14 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizado por o tratamento mecânico ser uma projecção de grãos ou de partículas sólidas de material duro.

15 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por os bordos longitudinais do formato (1) de chapa serem rigidificados por meio de uma deformação longitudinal (8).

16 - Processo de conformação de um corpo de caixa de carga de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por os bordos longitudinais do formato (1) de chapa serem rigidificados por meio de um tratamento mecânico, térmico ou químico.

Lisboa, -3. FEV. 2000

Por LOHR INDUSTRIE
- O AGENTE OFICIAL -



ENG.º ANTÓNIO JOÃO DA CUNHA FERREIRA Ag. Of. Pr. Ind. Rua das Flores, 74 - 4.º 1200 LISBOA
--

FIG. 1

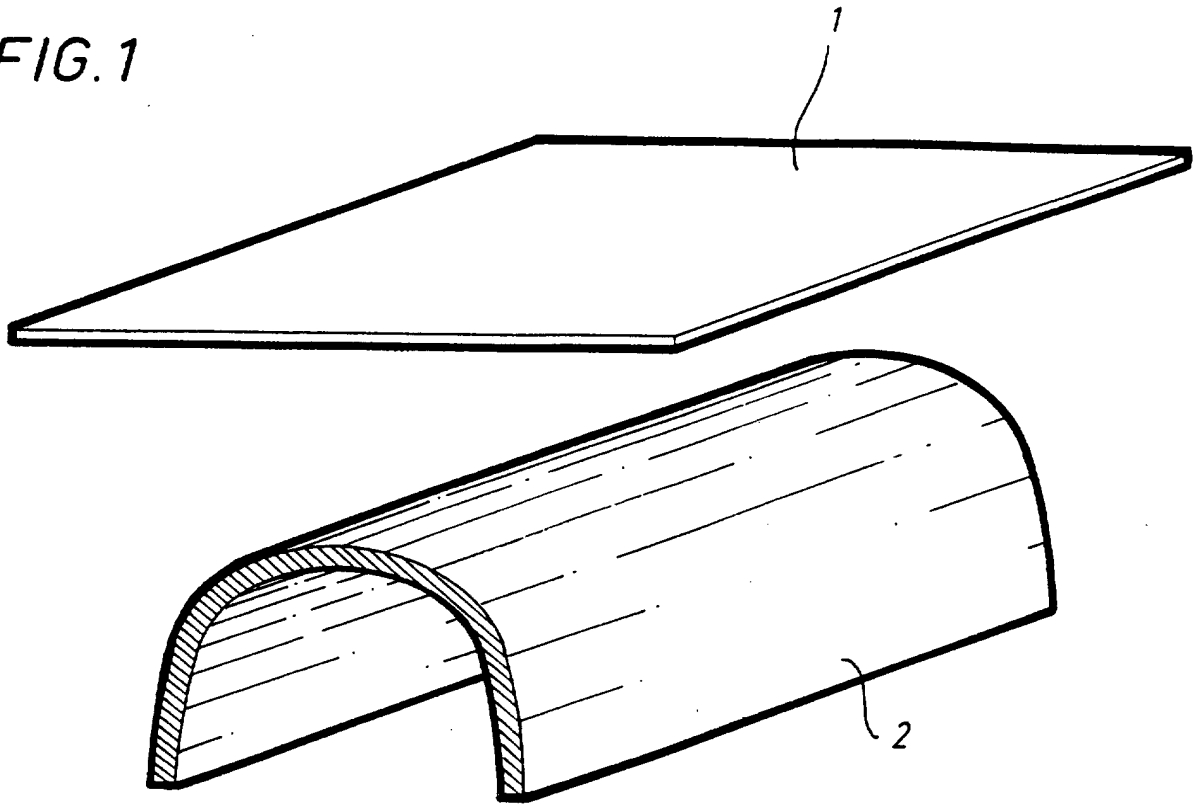


FIG. 2

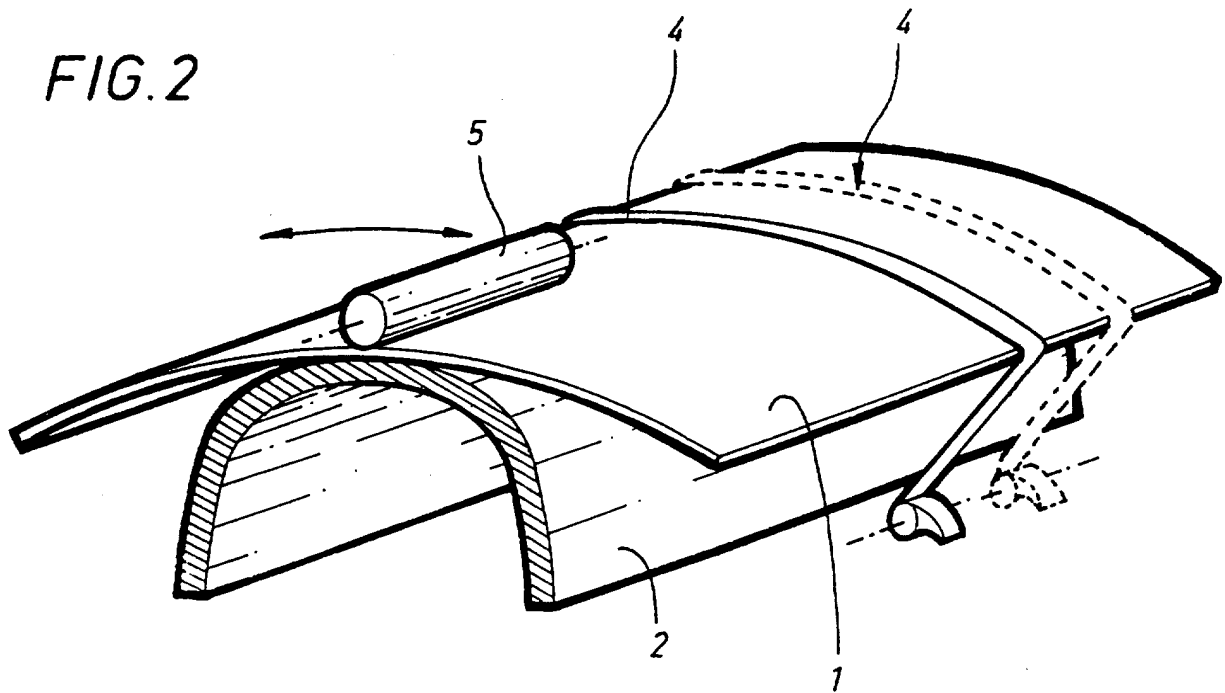


FIG.3

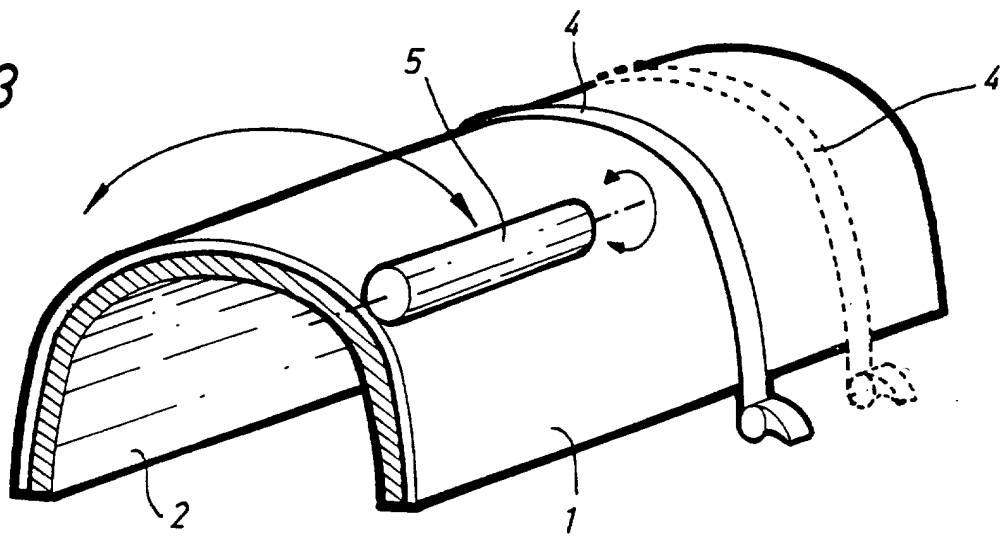


FIG.4

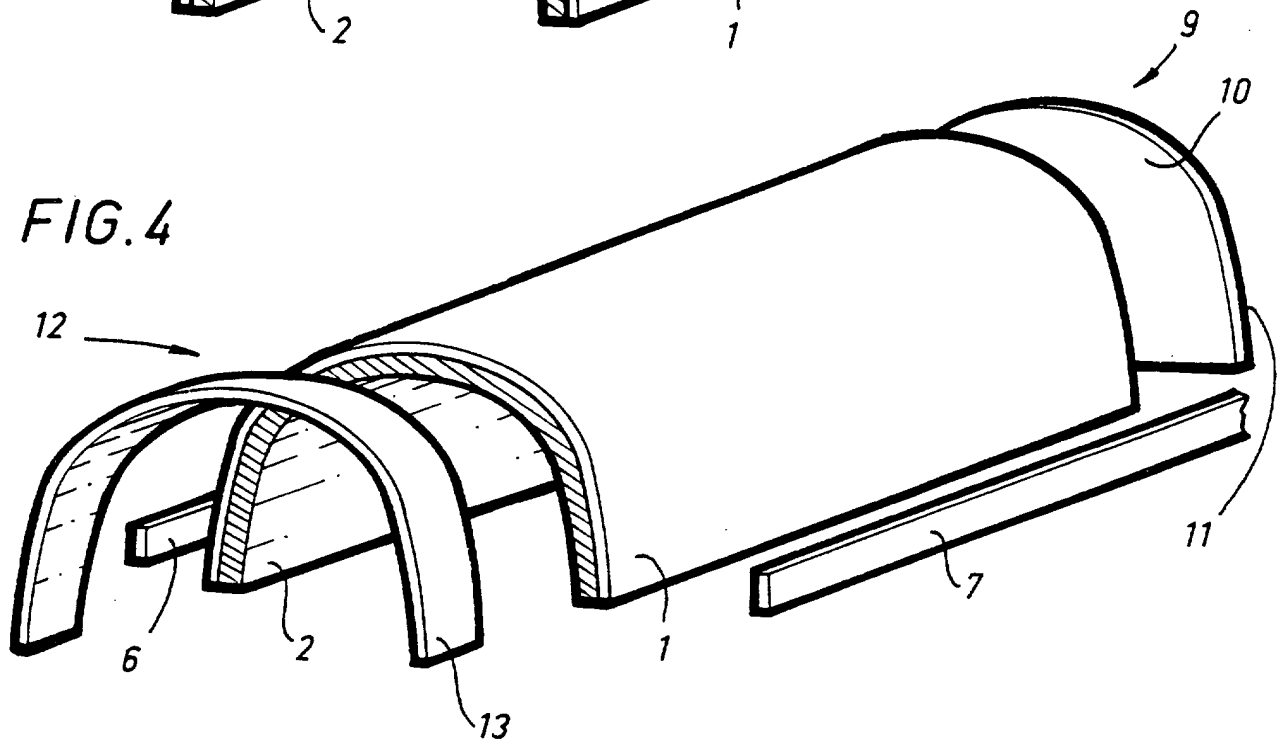
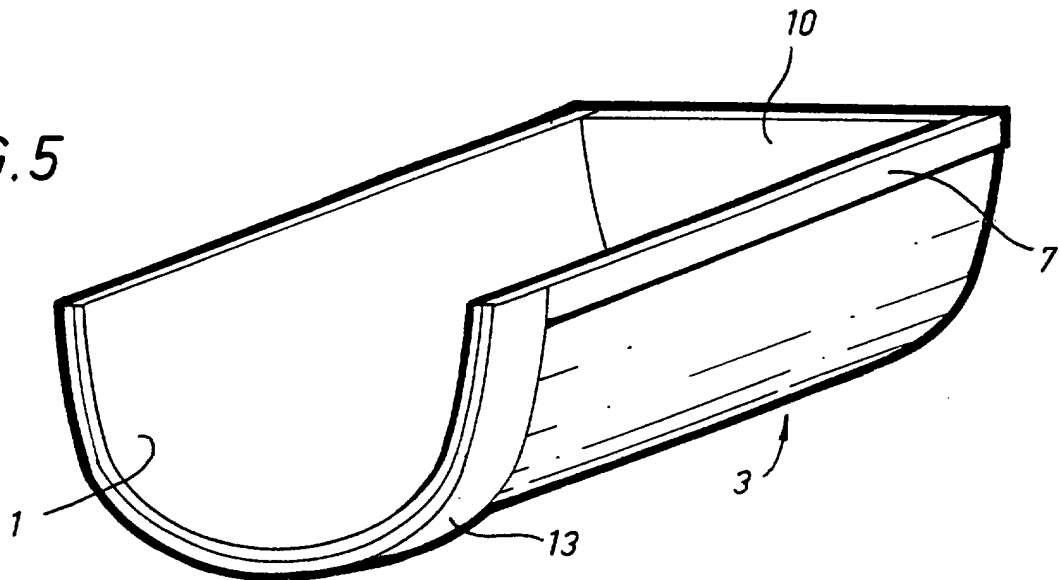


FIG.5



[Handwritten signature]

FIG. 6

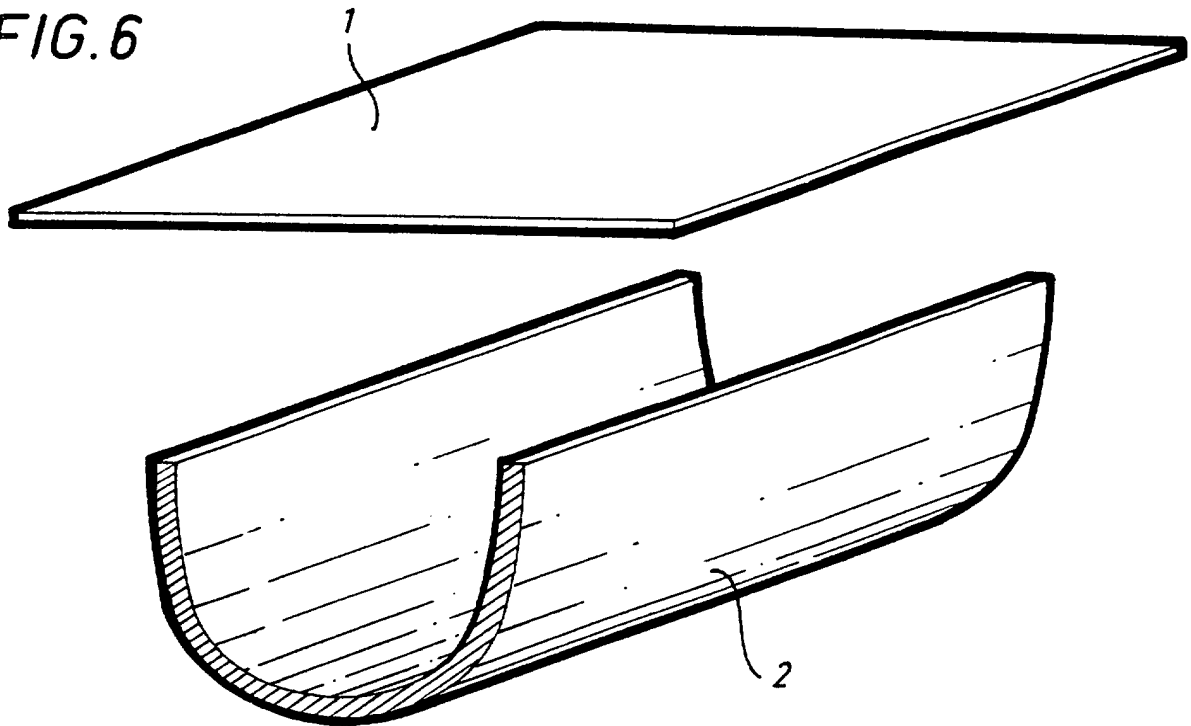
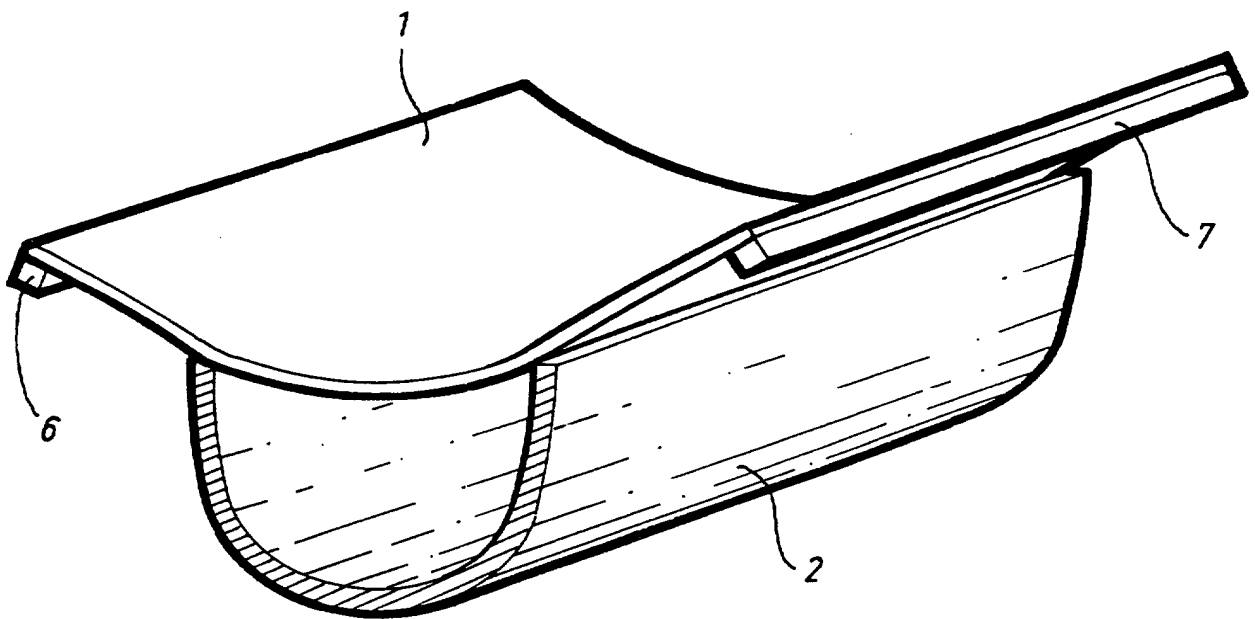


FIG. 7



Handwritten signature

FIG. 8

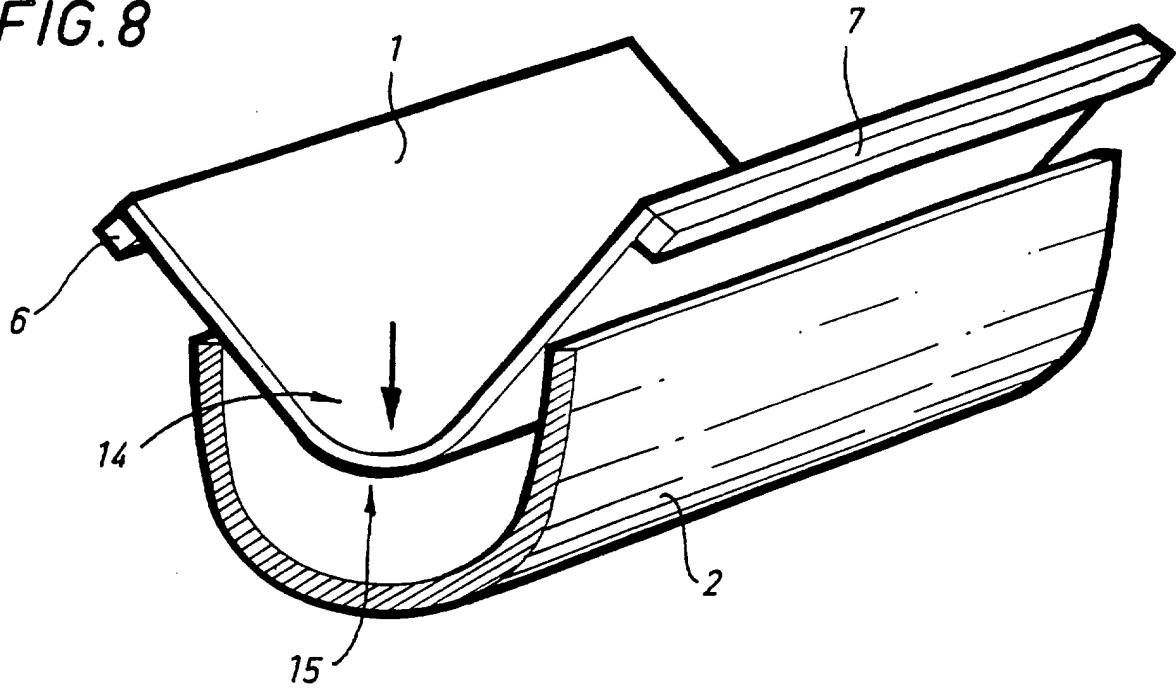


FIG. 9

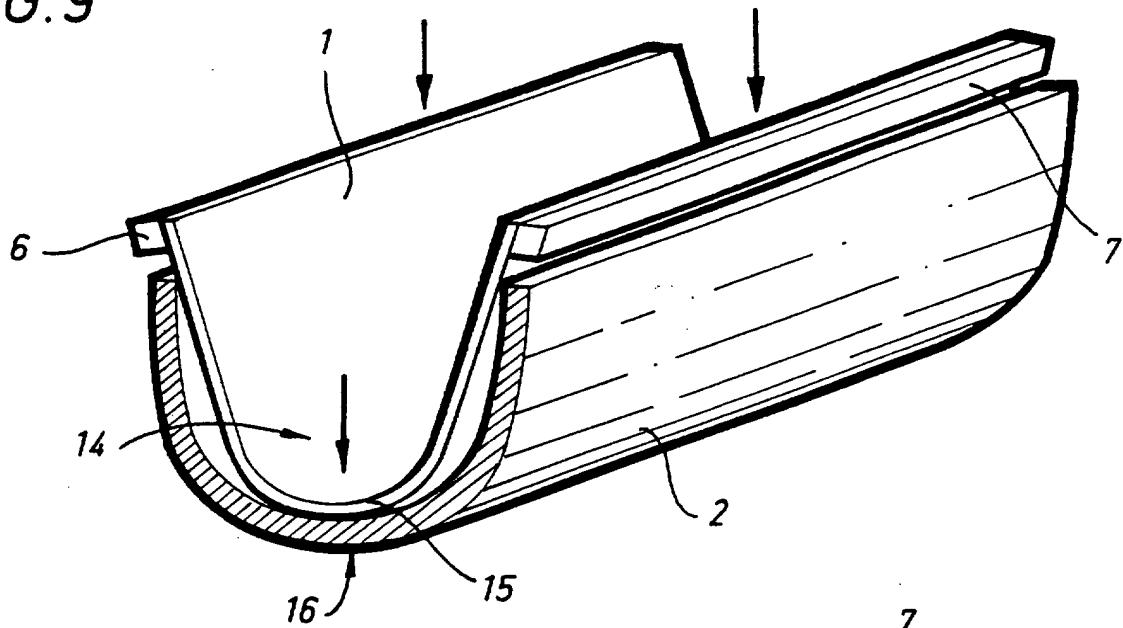
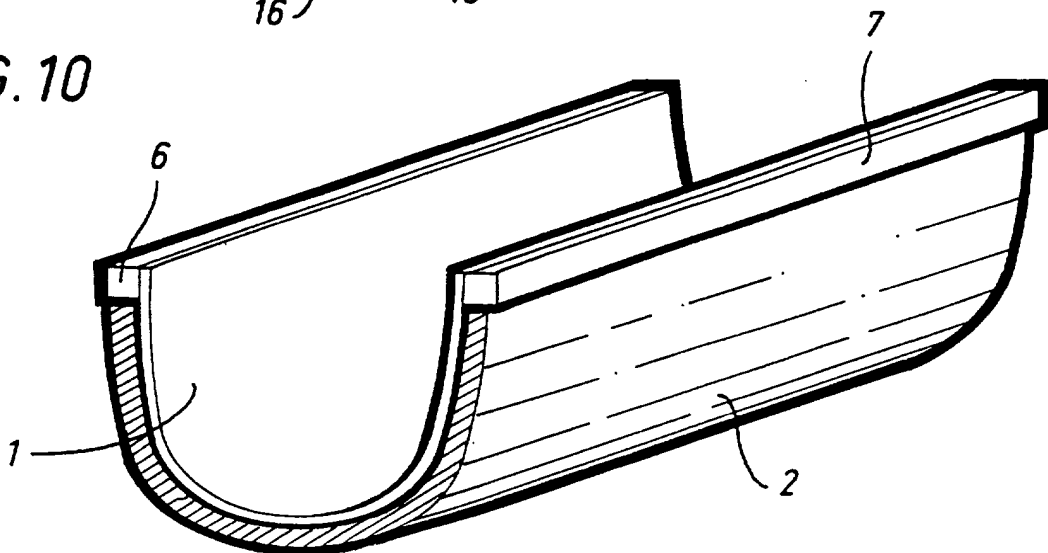


FIG. 10



[Handwritten signature]

FIG. 11

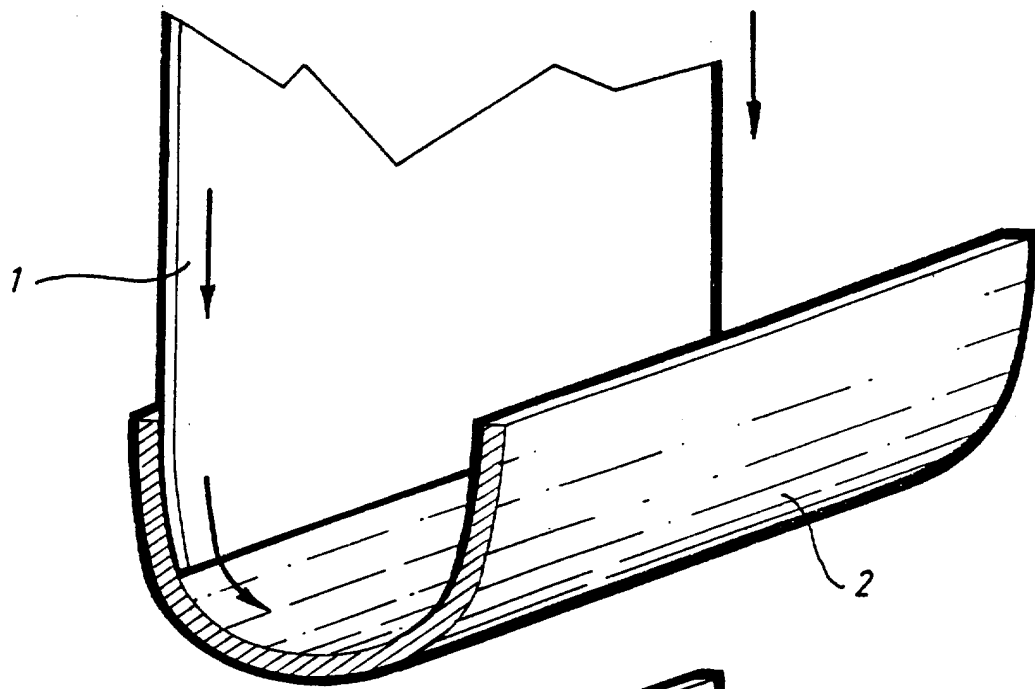


FIG. 12

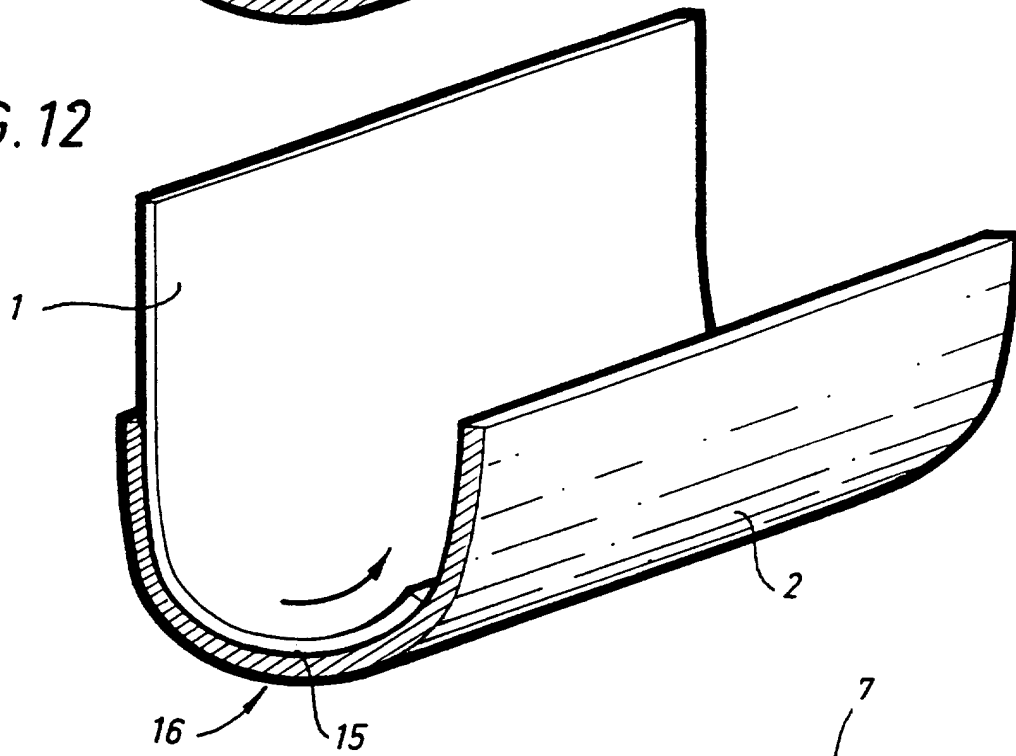
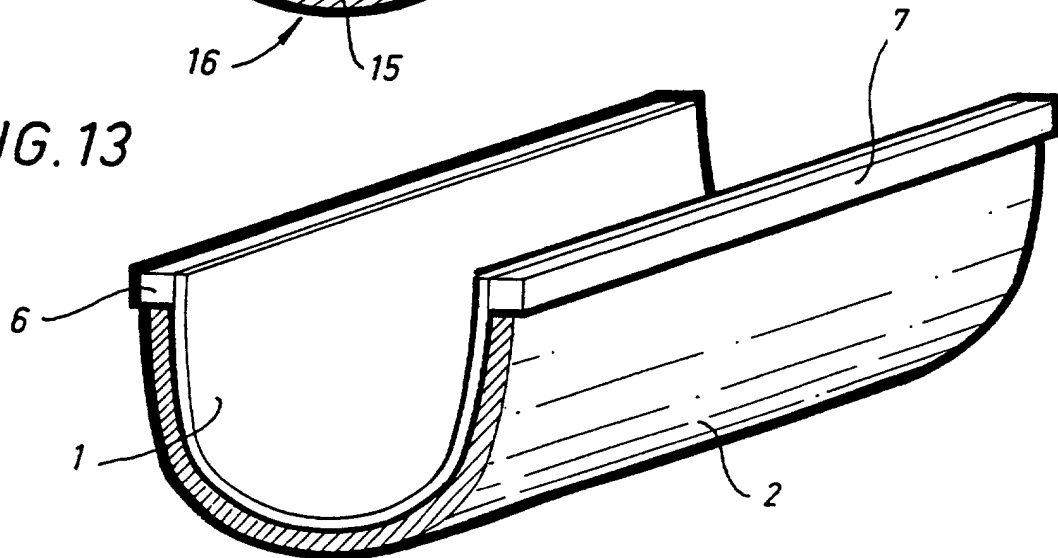


FIG. 13



Handwritten signature

6/7

FIG. 14

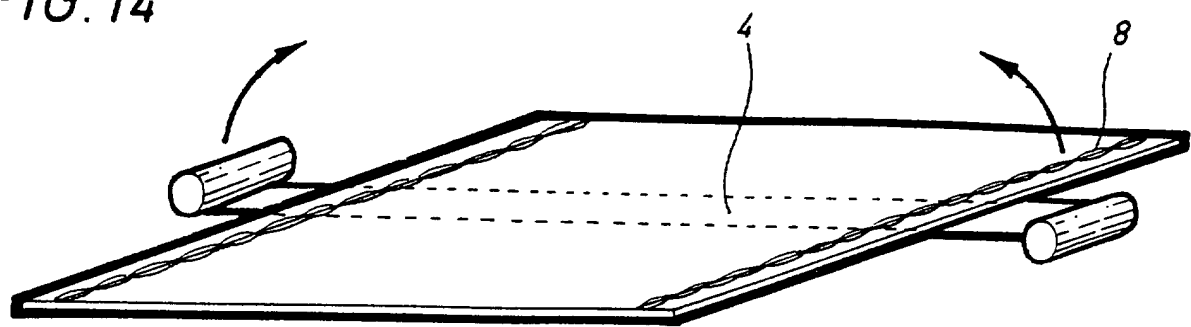


FIG. 15

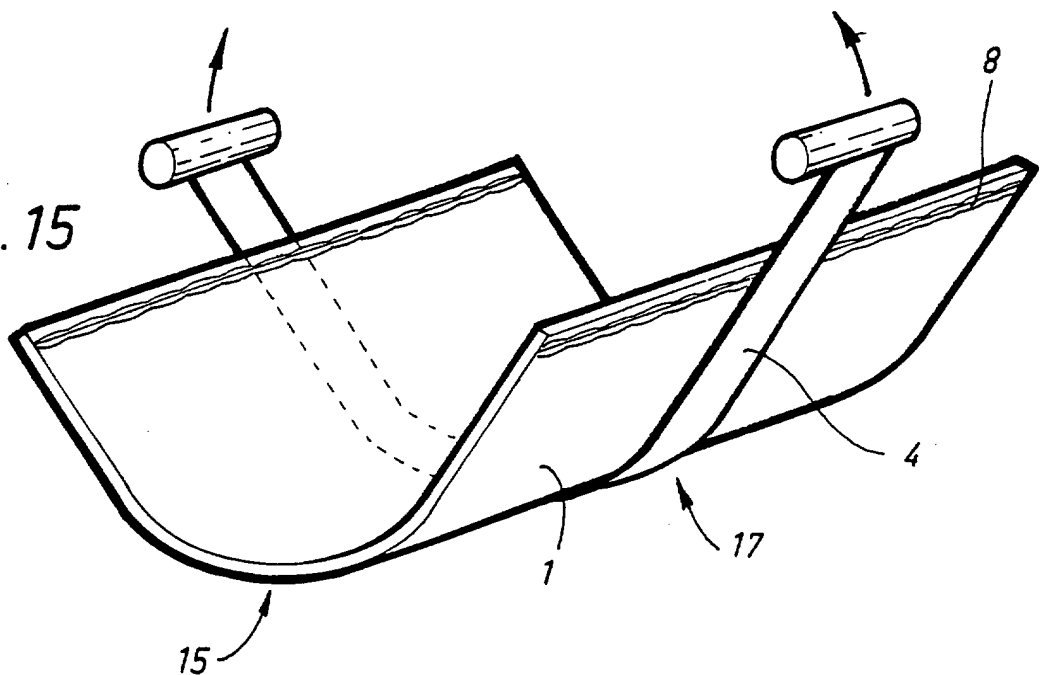


FIG. 16

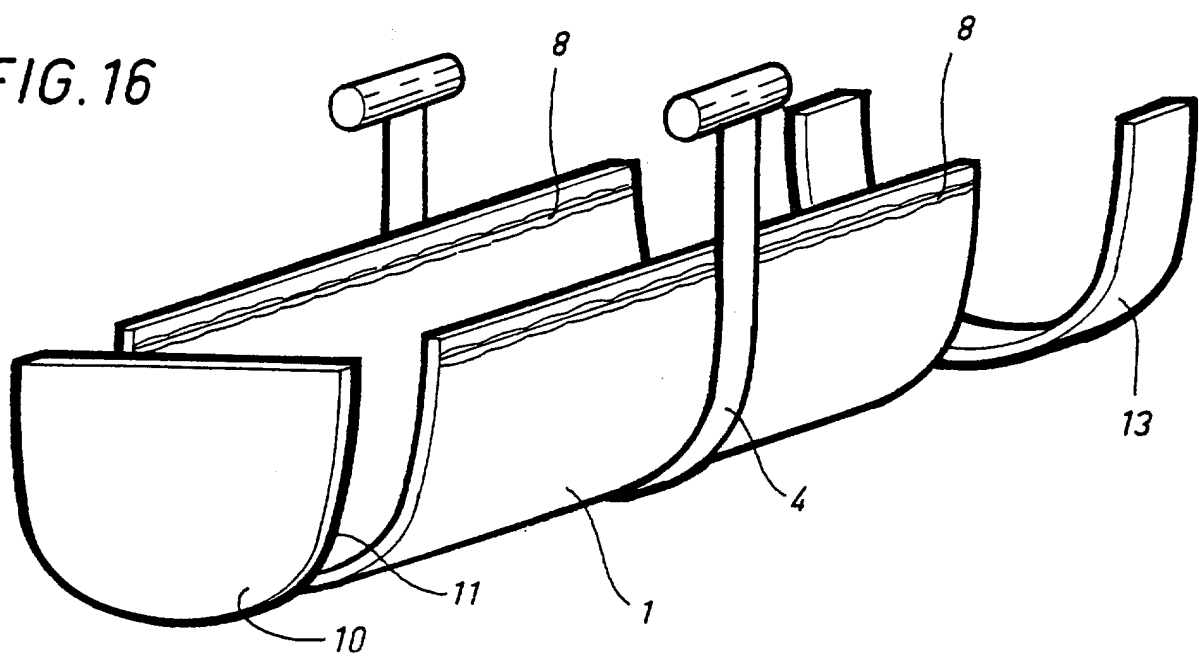


FIG. 17

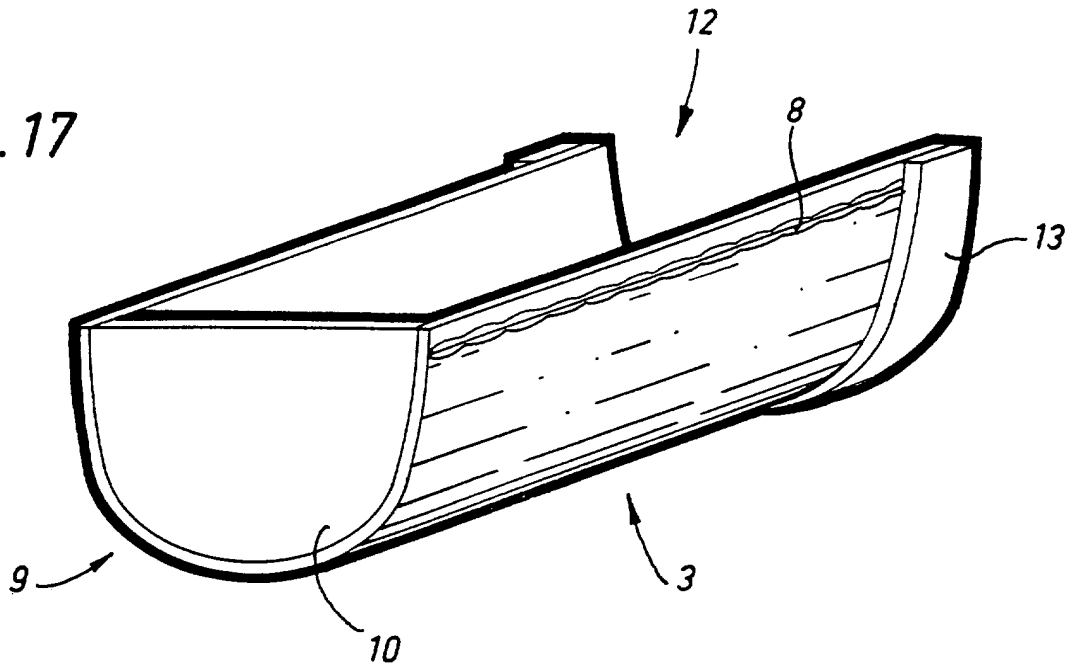


FIG. 18

