



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

 (51) Int. Cl.³: B 65 B 7/28
 B 21 D 51/26

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



(12) FASCICULE DU BREVET A5

632 204

(21) Numéro de la demande: 9379/79

(22) Date de dépôt: 18.10.1979

(30) Priorité(s): 06.11.1978 US 958055

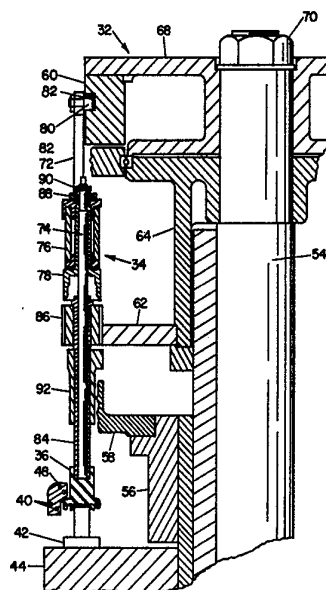
(24) Brevet délivré le: 30.09.1982

(45) Fascicule du brevet
publié le: 30.09.1982(73) Titulaire(s):
Aluminum Company of America, Pittsburgh/PA
(US)(72) Inventeur(s):
Elmer Eugene Pohlenz, Richmond/IN (US)(74) Mandataire:
Kirker & Cie, Genève

(54) Appareil pour sceller des fermetures sur des récipients et procédé pour sa mise en action.

(57) L'appareil comprend une tourelle (32) tournant autour d'un axe vertical et pourvue de plusieurs broches (34) qui sont chacune munies d'une tête non-métallique tournante (36) servant à appliquer un élément de fermeture (14) contre un récipient sous-jacent et à faire tourner l'ensemble récipient-fermeture autour de l'axe vertical du récipient quand l'ensemble est entraîné en rotation autour de l'axe de la tourelle. Un support tournant (42) de récipient est placé en dessous de chaque broche, et une bobine de chauffage (40) par induction est disposée en partie autour de la tourelle dans une zone étroitement adjacente aux têtes tournantes (36) afin de produire en champ magnétique dans la zone des têtes.

Application au domaine de l'emballage en boîtes.



REVENDECATIONS

1. Appareil pour sceller par chauffage par induction des éléments métalliques de fermeture, caractérisé en ce qu'il comprend une tourelle tournant autour d'un axe vertical et pourvue de plusieurs broches qui sont chacune munies d'une tête non métallique tournante servant à appliquer un élément de fermeture contre un récipient sous-jacent et à faire tourner l'ensemble récipient-fermeture autour de l'axe vertical du récipient quand ledit ensemble est entraîné en rotation autour de l'axe de la tourelle, un support tournant élastique de récipient placé en dessous de chaque broche, et une bobine de chauffage par induction disposée en partie autour de la tourelle dans une zone adjacente aux têtes tournantes afin de produire un champ magnétique dans la zone des têtes.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les supports de récipients sont montés sur des ressorts de compression de manière à soutenir élastiquement les ensembles récipient-fermeture en cours de scellement.

3. Procédé de mise en action de l'appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on alimente avec les ensembles récipient-fermeture non scellés, comportant chacun un récipient pourvu d'une extrémité ouverte entourée par une surface de scellement tournée vers le côté supérieur et un élément métallique de fermeture recouvrant l'extrémité ouverte du récipient et appliqué contre la surface de scellement, et au moins une des parties formées par l'élément de fermeture et la surface de scellement portant une résine de scellement à chaud, une tourelle tournante qui tourne l'ensemble récipient-fermeture autour de l'axe vertical du récipient quand l'ensemble est entraîné en rotation autour de l'axe de la tourelle, en ce qu'on applique la tête non métallique contre le dessus de l'ensemble à fermer pour presser l'élément métallique de fermeture contre la surface de scellement du récipient et pour positionner la zone de contact entre l'élément de fermeture et la surface de scellement du récipient pendant qu'elle tourne à travers le champ magnétique, en ce qu'on fait tourner les ensembles récipient-fermeture au travers du champ magnétique de façon à chauffer l'élément de fermeture dans sa zone de contact avec la surface de scellement du récipient et à chauffer la résine tout en réduisant au minimum l'échauffement de l'élément de fermeture au-delà de la zone de contact, et en ce qu'on éloigne les ensembles récipient-fermeture du champ magnétique pour faire refroidir la résine et assurer le scellement de chaque élément de fermeture sur le récipient correspondant.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la zone de scellement de l'ensemble récipient-fermeture est placée dans le champ magnétique pendant environ $\frac{1}{2}$ s.

5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que les ensembles récipient-fermeture sont entraînés en rotation approximativement sur 2,25 tours autour de l'axe des récipients pendant la partie du cycle correspondant à l'intervention du champ magnétique.

La présente invention se rapporte à un appareil pour sceller par chauffage par induction des fermetures sur des récipients et à un procédé pour sa mise en action.

On connaît différents systèmes pour sceller par chauffage par induction des membranes en forme de feuilles métalliques sur des récipients constitués de différents matériaux. Par exemple, dans le brevet des Etats Unis d'Amérique N° 3892351, on revendique un appareil pour faire tourner des ensembles de récipients à mesure qu'ils sont déplacés parallèlement à une bobine de chauffage par induction, en vue de sceller une membrane constituée par une feuille métallique par un récipient composite. Le récipient composite comporte un revêtement constitué par une feuille métallique et qui est enroulé vers l'extérieur sous la forme d'un bourrelet à l'extrémité duquel la membrane est scellée. Dans le brevet des Etats-Unis

d'Amérique N° 4017704, on revendique un autre procédé pour sceller par chauffage par induction des récipients en utilisant une bobine de chauffage par induction comportant, au centre, un noyau métallique servant à régler la densité du flux maximale du champ magnétique produit par la bobine. Dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique N°s 3694609, 3748422, 3808074 et 3909326, on revendique également des procédés et appareils de scellement par chauffage par induction de membranes en forme de feuilles métalliques sur des récipients.

En dépit du grand nombre de systèmes de scellement par chauffage par induction de membranes sur des récipients, aucun d'eux n'a été utilisé industriellement à grande échelle. Ces systèmes sont peu fiables, trop lents ou trop coûteux, notamment pour le scellement par chauffage par induction de récipients composites. Des récipients composites formés par enroulement en spirale comportent typiquement un joint à recouvrement qui crée une bosse et/ou une crevasse dans le bord roulé du récipient sur lequel la membrane est scellée. La surface incurvée du bord roulé établit également une mauvaise surface d'étanchéité du fait qu'elle est relativement étroite et peut comporter des irrégularités.

On a, par conséquent, besoin de disposer d'un système de scellement par chauffage par induction qui permette de réaliser, à grande vitesse et d'une manière sûre, des joints scellés corrects de fermeture de récipients à l'aide de feuilles métalliques.

En conséquence, l'invention a pour but de fournir un appareil rapide et sûr pour sceller par chauffage par induction des membranes en forme de feuilles métalliques sur des récipients. L'appareil selon l'invention est défini par la revendication 1, le procédé par la revendication 3.

Un avantage de l'invention consiste en ce que les membranes sont scellées sur les récipients sans être froissées ou sans brûlage de leurs bords. Un autre avantage de l'invention consiste en ce qu'elle permet de sceller une membrane sur un récipient indépendamment des irrégularités existant dans la surface de joint ou de la présence d'une patte pliée sur la membrane.

La grande chaleur désirée servant à ramollir la matière de liaison est produite et dissipée très rapidement sans provoquer un froissement ou un brûlage de la feuille métallique constituant la membrane. L'appareil permet, par conséquent, de réaliser un joint efficace à des cadences de production supérieures à 600 récipients/min. Une rotation du récipient de plus de deux tours dans le champ magnétique produit un double échauffement circconférentiel et continu de la zone de scellement en vue d'améliorer les caractéristiques du joint d'étanchéité.

Un avantage de l'appareil consiste en ce que la position et le mouvement de la zone de scellement de l'ensemble récipient-fermeture sont étroitement contrôlés quand elle est déplacée au travers du champ magnétique afin de permettre une commande précise de l'échauffement produit dans la membrane.

Les avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description suivante et des figures jointes, données à titre d'exemple.

La fig. 1 est une vue en coupe d'un récipient, de la membrane et d'un élément de fermeture agencé pour être scellé par chauffage par induction conformément au procédé selon l'invention;

la fig. 2 est une vue en coupe fragmentaire à échelle agrandie d'un bord supérieur d'un ensemble récipient-fermeture;

la fig. 3 est une vue en plan d'un appareil agencé pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention, et

la fig. 4 est une vue en coupe d'une tourelle, d'une tête de scellement, d'un ensemble récipient-fermeture et d'une bobine de chauffage par induction.

Sur les fig. 1 et 2, on a représenté un exemple d'un ensemble récipient-fermeture qui est agencé pour être scellé sous la forme d'un récipient composite 10, comportant une membrane en forme de feuille 12 qui est placée sur l'extrémité ouverte du récipient et un couvercle en matière plastique 14 placé sur la membrane 12. Une lèvre annulaire 16 du couvercle 14 peut être emboîtée en dessous d'un bord roulé 18 du récipient 10 afin de maintenir le couvercle sur ce

dernier. La membrane 12 est, de préférence, d'abord insérée dans le couvercle 14 en matière plastique, puis l'ensemble est positionné sur le récipient 10 en vue du scellement de la membrane par chauffage par induction sur le récipient. La fig. 2 montre l'ensemble récipient-fermeture qui est prêt pour l'exécution de l'opération de scellement à chaud.

Le récipient composite 10 peut être constitué à partir d'un tube formé par enroulement spiral, qui est ensuite découpé à longueur et dont le bord supérieur est roulé vers l'extérieur pour former un bourrelet 18 s'étendant circonférentiellement à la partie supérieure du récipient. La paroi latérale du récipient tubulaire ainsi formé peut comprendre plusieurs couches, notamment une couche de carton 20 et une feuille métallique de revêtement 22, de préférence une feuille d'aluminium, qui est revêtue sur sa surface intérieure d'une matière thermoplastique telle que le Surlyn (marque déposée), du polypropylène ou d'autres matières. Le bord supérieur du récipient est, de préférence, roulé en forme de moulure afin de présenter à sa partie supérieure une surface de joint sur laquelle la membrane 12 peut être scellée par chauffage par induction. On peut faire intervenir dans la moulure roulée toute l'épaisseur de la paroi du récipient ou bien, en variante, on peut enlever, par arrachement ou découpage, la couche de carton de l'extrémité du récipient avant le roulage de la moulure.

Des récipients composites à enroulement spiral comportent des joints spiraux à recouvrement, qui ont une épaisseur supplémentaire du fait de l'existence de la couche de revêtement, de sorte que cette surépaisseur produit une bosse et une crevasse correspondantes dans la paroi latérale et dans le bord roulé 18 du récipient. Ce sont cette bosse et cette crevasse du bord roulé 18 qui rendent difficile le scellement par chauffage par induction des récipients composites de types connus.

La membrane 12 est de préférence formée d'aluminium ou d'un alliage de ce métal, et elle peut comporter une couche de résine thermoplastique au moins sur sa surface inférieure qui doit être scellée sur le bord roulé du récipient. La membrane 12 peut également comporter une patte, non visible, qui peut être pliée sur la partie supérieure de cette membrane, comme cela a été revendiqué dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3892351, afin de faciliter l'enlèvement de la membrane par rapport au récipient scellé. Une telle patte pliée rend plus difficile le scellement du récipient du fait qu'elle crée une double couche métallique dans la zone où elle est placée sur le corps de la membrane et qu'elle se traduit par un échauffement non uniforme de cette membrane. Par exemple, dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3982351, on précise que la patte peut être plus froide d'environ 32° C que le reste du joint circonférentiel pendant le scellement du récipient par chauffage par induction.

En variante d'une patte pliée sur la membrane 12, on peut prévoir une bande de déchirement délimitée par des lignes d'encoche dans la membrane, avec ou sans fixation d'une patte séparée sur la bande de déchirement afin de faciliter l'arrachement de cette bande et de la membrane à partir d'un récipient. L'utilisation d'une telle bande de déchirement remédie à certains inconvénients de l'échauffement non uniforme de la membrane dans la zone où elle doit être scellée sur la couche de revêtement du récipient.

Sur les fig. 3 et 4, on a représenté une machine à tourelle tournante 30 qui est agencée pour sceller par chauffage par induction des récipients 10. Cette machine 30 comporte une tourelle 32 qui tourne autour d'un axe vertical et qui est pourvue de plusieurs broches 34 comportant chacune une tête non métallique tournante 36. La tourelle 32 peut comporter une colonne portante centrale 54, un moyeu de tourelle 56, un châssis de tourelle 58 pourvu de fentes débouchant vers l'extérieur de manière à recevoir les broches, une came 60, un engrenage d'entraînement 62, un manchon porteur de tourelle 64, un support de came supérieure 68 et un grand écrou 70. Chaque broche 34 peut comporter un étrier porteur 72 monté sur un arbre 74 par l'intermédiaire d'un manchon 76 et d'un carter 78, un suiveur de came 80 étant fixé sur la partie supérieure de l'étrier. Ce suiveur de came 80 est placé dans la voie 82 ménagée dans

la came supérieure 60 et il suit le profil ascendant et descendant de la voie pour faire déplacer l'étrier 72 vers le haut et vers le bas quand la broche est entraînée en rotation autour de la tourelle. Le manchon 76 est supporté sur un carter 78 qui est fixé sur l'arbre 74, un écrou 88 étant vissé sur l'extrémité du carter 78 pour assurer la fixation de l'étrier 72. Un autre écrou 90 est vissé sur l'extrémité de l'arbre 74 de façon que le mouvement vertical de l'étrier agisse sur l'arbre. La broche comprend en outre un manchon d'entraînement 84 sur lequel est fixé un engrenage 86 monté sur l'arbre 74 en dessous du carter 78 afin que le manchon 84 et l'engrenage 86 puissent librement tourner sur l'arbre 74. Pendant l'opération de scellement de fermeture, l'engrenage 86 est entraîné en rotation continue par l'engrenage 62 afin de faire tourner le manchon d'entraînement 84 et la tête de scellement 36 sur chaque manchon.

Il est prévu, dans la machine, une tourelle semblable à la tourelle faisant l'objet du brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3760561, excepté qu'on utilise dans la présente invention des têtes non métalliques tournantes 36 à la place des têtes métalliques montées sur broches qui interviennent dans le brevet précité. Une tourelle 30 peut être agencée de façon à comporter des têtes tournantes montées sur les broches 34, la tourelle pouvant comporter une came inférieure, un guide de broches 92 et d'autres mécanismes associés pour faire fonctionner les jeux de têtes tournantes.

L'appareil comprend, en outre, une bobine de chauffage par induction 40, qui est disposée en partie autour de la tourelle dans une position étroitement adjacente aux têtes tournantes 36 afin de produire un champ magnétique dans la zone desdites têtes. Pour permettre une rotation des récipients autour de leurs axes, la machine comporte également un support de récipients 42 pouvant tourner librement dans la table tournante 44 en dessous des broches 34 de la tourelle. Le support de récipients 42 est sollicité élastiquement de façon à exercer une pression de scellement correcte et à compenser des variations de hauteur des récipients.

Il est prévu un générateur de courant alternatif de haute fréquence 46 à proximité de la tourelle 30 pour alimenter la bobine 40 en courant alternatif de haute fréquence. Le générateur 46 est de préférence relié à une source d'eau, non visible, qui sert à faire circuler de l'eau ou un autre réfrigérant dans la bobine. On connaît différents fabricants de générateurs de courant alternatif de haute fréquence, comme, par exemple, Lepel High Frequency Laboratories, Inc. et Induction Heating Corporation. Ces générateurs peuvent produire du courant alternatif à différentes fréquences, par exemple entre 350 et 450 kHz, et ils peuvent avoir différentes gammes de puissance, en fonction de l'application envisagée.

La bobine de chauffage par induction 40 peut comporter un ou plusieurs enroulements ou spires conducteurs qui sont formés d'un tube de cuivre qui peut être parcouru par un écoulement de réfrigérant. Les enroulements sont, de préférence, enveloppés par une matière plastique 48, comme indiqué sur la fig. 4, afin d'assurer leur isolation électrique et leur fixation. Les enroulements sont placés dans des positions étroitement adjacentes au bord supérieur des récipients 10 à sceller, à savoir au-dessus et en dessous dudit bord pour concentrer le champ magnétique dans la zone de scellement. La tête de scellement 36 en matière plastique qui est appliquée contre la partie supérieure du couvercle 14 est interposée entre la bobine de chauffage et le métal de l'ensemble récipient-fermeture, qui doit être chauffé. Cependant, la tête de scellement 36 n'est pas chauffée puisqu'elle n'est pas formée d'un métal et qu'elle n'est, par conséquent, pas affectée par le champ magnétique.

Des ensembles récipient-couvercle destinés à être scellés par chauffage par induction sont introduits en série dans la tourelle par une roue étoilée 50 (fig. 3) qui fait glisser les récipients jusque sur des supports à partir d'une table ou plate-forme comportant une surface supérieure qui se trouve à un niveau au moins égal à celui de la surface supérieure des supports de façon que les récipients puissent être guidés sur ces derniers. A mesure que les ensembles récipient-fermeture sont déplacés en dessous des broches 34, la came 82 fait descendre les broches et les têtes de scellement 36 contre le couver-

de 14 de chaque récipient 10 pour appliquer la membrane 12 contre la moulure du récipient et pour faire tourner l'ensemble récipient-fermeture. La rotation de la tourelle 32 fait déplacer les têtes de scellement 36 et les ensembles récipient-fermeture autour de la tourelle au travers du champ magnétique produit par la bobine. Le champ magnétique chauffe la partie extérieure de la membrane et le bord roulé de la feuille de revêtement afin de faire fondre la résine de scellement se trouvant sur l'une ou bien sur les deux parties à mesure que le récipient est entraîné en rotation autour de son axe.

Après qu'un ensemble récipient-fermeture a été entraîné en rotation au travers du champ magnétique, la tête de scellement 36 est relevée par rapport à l'ensemble récipient-fermeture qui sort ensuite de la tourelle par l'intermédiaire de la roue étoilée 52. Comme le montre la fig. 3, la bobine 40 se termine à courte distance de la roue étoilée de sortie 52, de sorte que les têtes de scellement 36 maintiennent avantageusement une pression exercée sur la partie supérieure de l'ensemble récipient-fermeture pendant un court intervalle après que l'ensemble est sorti du champ magnétique engendré par la bobine. Dans ce court intervalle, la membrane se refroidit suffisamment pour permettre le relâchement de la pression supérieure sans diminution de l'étanchéité. Cela est possible du fait que seuls les bords de la membrane et du revêtement ont été chauffés et se refroidissent ensuite rapidement. Si toute la membrane était chauffée, il faudrait un temps beaucoup plus long pour le refroidissement de la membrane et de la résine et un relâchement prématuré de la pression supérieure sur le récipient avant refroidissement pourrait sérieusement affecter l'étanchéité. Le procédé permet un échauffement et un refroidissement plus rapides et il nécessite par conséquent que la pression supérieure soit maintenue seulement pendant un très court intervalle après enlèvement de l'ensemble récipient-fermeture hors du champ magnétique, puis seule la partie placée dans le champ magnétique est soumise à un échauffement.

Dans un mode préféré d'agencement, la tourelle 32 peut comporter huit têtes ou plus et peut être entraînée en rotation à 50 tr/mn ou

plus de façon à sceller à chaud 400 récipients/mn ou plus. Dans un tel mode d'utilisation, l'ensemble récipient-fermeture est placé dans le champ magnétique pendant environ $\frac{1}{2}$ s et il est entraîné en rotation approximativement de $2\frac{1}{4}$ tours autour de son axe vertical. Cela signifie que, pendant cette rotation, chaque fraction du bord périphérique de la membrane est introduite et sortie deux fois du champ magnétique. Typiquement, le bord est chauffé et scellé progressivement autour du récipient et tout point du bord reste dans le champ pendant un temps inférieur à environ 0,1 s.

La puissance du générateur 46 est réglée à un niveau relativement haut de manière à produire un champ magnétique puissant qui assure un chauffage rapide du bord de la membrane en vue de la réalisation d'un scellement correct. Ce champ assure la fusion de la résine de scellement se trouvant sur la membrane ou sur le revêtement du récipient de manière qu'elle s'écoule dans des irrégularités existant éventuellement dans la surface de joint du récipient, et autour d'elles.

Une force de génération de pression de scellement est appliquée sur le récipient par l'intermédiaire de la tête de scellement, le récipient étant soutenu par le support correspondant. Des ressorts prévus dans le support de récipient commandent la valeur de la pression qui lui est appliquée et compensent des différences de hauteur des récipients. Il est souhaitable de réduire au minimum la charge appliquée aux récipients en vue d'éviter leur écrasement ou leur endommagement. Le procédé décrit permet d'appliquer une charge relativement légère aux récipients du fait que les surfaces de joint sont chauffées à une température relativement élevée pour fondre la résine de manière qu'elle flue dans les bosses ou crevasses existant dans la surface de joint, et autour d'elles, bien qu'on n'exerce pas une forte pression de scellement.

En variante, l'appareil peut être utilisé pour le scellement de récipients en verre et en matière plastique et, également, pour le scellement de récipients composites ayant la structure définie ci-dessus.

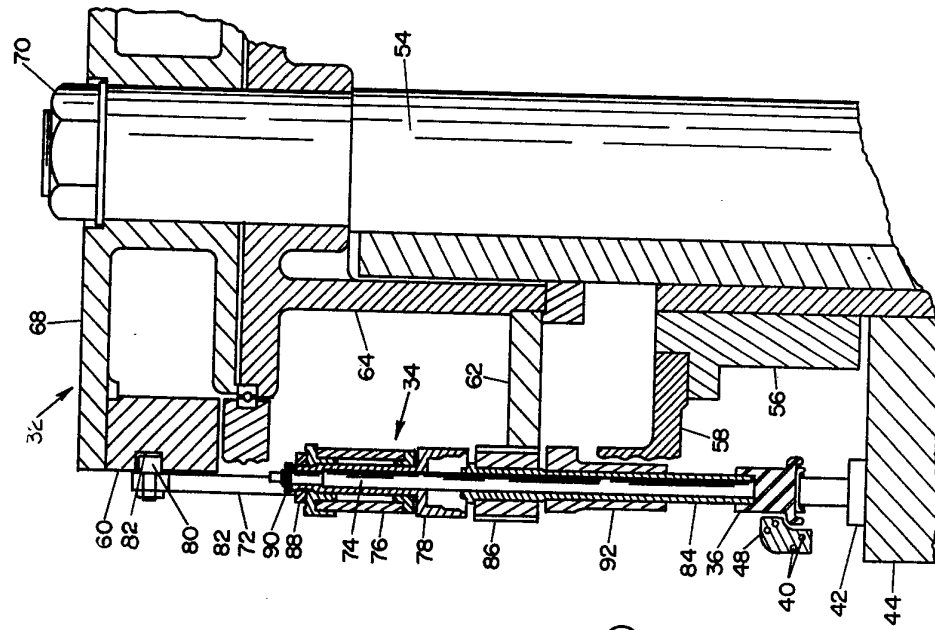


FIG. 4

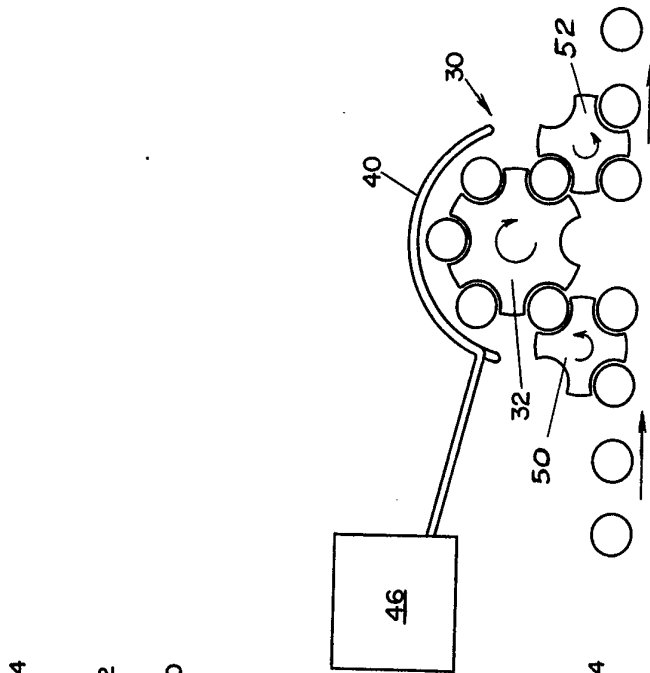


FIG. 3

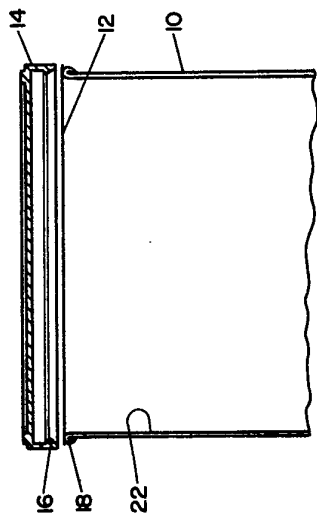


FIG. 1

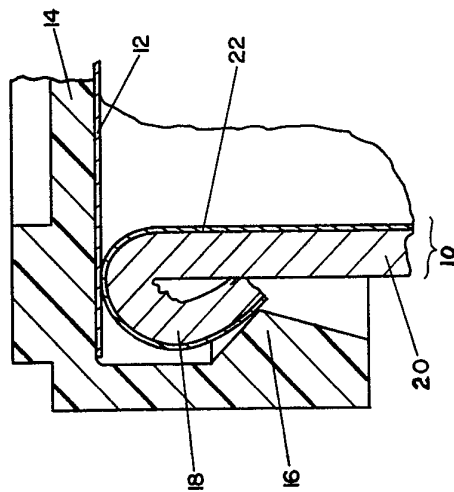


FIG. 2