

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 23563

⑤④ Appareil thermoélectrique et procédé pour sa fabrication.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). F 25 B 21/02.

②② Date de dépôt 17 décembre 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *EUA, 18 décembre 1980, n° 217.585.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 25-6-1982.

⑦① Déposant : Société dite : BIPOL LTD, résidant en Israël.

⑦② Invention de : Shlomo Beitner.

⑦③ Titulaire : *idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet L. A. de Boisse,
37, av. Franklin-Roosevelt, 75008 Paris.

L'invention concerne un appareil thermoélectrique et un procédé pour sa fabrication.

L'invention concerne particulièrement des perfectionnements à l'appareil de refroidissement décrit dans
5 le brevet des E.U.A. n° 4 107 934.

Les appareils thermoélectriques fonctionnant grâce à un élément thermoélectrique du type Peltier sont bien connus, comme l'indique le brevet ci-dessus et les brevets qui y sont cités. L'avantage de l'appareil selon
10 le brevet précédemment cité est que l'élément thermoélectrique n'est pas complètement enrobé dans la paroi isolante, mais son inconvénient est que l'élément thermoélectrique est exposé à l'atmosphère ambiante et risque de mal fonctionner par mauvais temps ou dans l'utilisation
15 en mer. Un autre inconvénient est que la plaque thermique extérieure est exposée à des chocs accidentels qui peuvent endommager l'élément thermoélectrique. Un autre inconvénient est que l'appareil est coûteux et difficile à fabriquer.

20 Un but de l'invention est de fournir un appareil thermoélectrique perfectionné et un procédé pour sa fabrication. Un autre but est de fournir un appareil de refroidissement thermoélectrique perfectionné. Un autre but est encore de permettre une fabrication économique
25 et facile de ce genre d'appareils. Un autre but est encore de fournir des appareils thermoélectriques de la classe définie qui soient insensibles aux conditions ambiantes, y compris à l'eau, par exemple par mauvais temps ou dans l'utilisation en mer. Un autre but est encore de fournir
30 un appareil thermoélectrique de la classe définie, dans lequel la plaque thermique extérieure soit protégée contre les chocs accidentels qui pourraient endommager l'élément thermoélectrique.

35 L'invention a pour objet un appareil thermoélectrique actionné par un élément thermoélectrique du type Peltier et comprenant une paroi isolante de matière alvéolaire isolante expansée en place, coulée autour d'une

plaque thermique intérieure d'une façon qui forme une coquille intérieure et une coquille extérieure sur la paroi isolante et dans celle-ci, une dépression qui découvre une surface de la plaque thermique intérieure,

5 l'élément thermoélectrique étant disposé dans cette dépression, en échange thermique avec la surface de la plaque thermique intérieure qui est découverte par la dépression, et un joint annulaire élastique et compressible disposé sur la coquille extérieure, en contact avec la

10 coquille extérieure et une plaque thermique extérieure et pouvant être comprimé par elles, le joint étant maintenu sous compression et les plaques thermiques étant maintenues en échange thermique avec l'élément thermoélectrique par des moyens de traction qui attirent les deux plaques

15 thermiques l'une vers l'autre suffisamment pour comprimer le joint et pour les amener en échange thermique avec l'élément thermoélectrique.

Les coquilles intérieure et extérieure peuvent être préformées ou être formées de polyuréthane alvéolaire,

20 les coquilles intérieure et extérieure étant formées in situ, en tant que peau, sur le polyuréthane alvéolaire.

L'invention a aussi pour objet un procédé consistant à couler autour de la plaque thermique intérieure la paroi isolante en matière plastique expansée en place,

25 d'une façon qui donne des coquilles intérieure et extérieure sur la paroi isolante et dans celle-ci, une dépression qui découvre une surface de la plaque thermique intérieure, à placer l'élément thermoélectrique dans la dépression en échange thermique avec la surface de la plaque

30 thermique intérieure qui est découverte par la dépression, à placer un joint annulaire élastique et compressible sur la coquille extérieure dans une position telle qu'il entoure complètement la dépression et l'élément thermoélectrique qui s'y trouve, à placer une plaque thermique

35 extérieure en contact d'étanchéité avec le joint et à attirer les deux sources froides l'une vers l'autre jusqu'à ce que le joint soit comprimé et que les plaques thermiques

soient en échange thermique avec l'élément thermoélectrique.

Dans le procédé, ou bien les coquilles intérieure et extérieure sont préformées, ou bien la matière alvéolaire isolante est un polyuréthane alvéolaire coulé de
5 manière à former in situ les coquilles intérieure et extérieure.

L'invention a aussi pour objet des connecteurs électriques qui sont complètement enrobés dans la paroi isolante, à l'exception des bornes positives et négatives
10 qui dépassent à travers la coquille extérieure dans la position voulue pour être reliées respectivement aux pôles positif et négatif de l'élément thermoélectrique, les connecteurs étant reliés électriquement aux bornes et les bornes étant couvertes par le joint annulaire et ainsi
15 protégées de l'exposition à l'humidité.

Selon un autre aspect de l'invention, on propose un appareil de refroidissement thermoélectrique comportant une paroi isolante dans l'isolant de laquelle est enrobée une plaque thermique intérieure présentant une
20 surface adjacente à la paroi isolante et découverte par une dépression de celle-ci, un dispositif thermoélectrique muni d'une face froide et d'une face chaude étant disposé dans la dépression, sa face froide en échange thermique avec la surface de la plaque thermique intérieure qui
25 est découverte par la dépression, une plaque thermique extérieure et un joint annulaire élastique et compressible entourant la dépression et l'élément thermoélectrique qui s'y trouve, en contact d'étanchéité avec la paroi isolante et la plaque thermique extérieure et sous compression entre celles-ci.
30

Avantageusement aussi, dans l'isolant de la paroi isolante sont enrobés des connecteurs électriques qui passent à travers la surface extérieure de l'isolant pour arriver à l'élément thermoélectrique, le joint annulaire
35 recouvrant la partie la plus extérieure des connecteurs dépassants et les protégeant de l'exposition à l'humidité.

Un autre aspect de l'invention comporte un appa-

reil de refroidissement thermoélectrique présentant une paroi isolante dans laquelle est enrobée une plaque thermique intérieure et une plaque thermique extérieure aplatie parallèle à la paroi isolante avec espacement, caractérisé par le fait que la paroi isolante présente un rebord placé autour de la source froide extérieure mais avec espacement et de hauteur telle que le bord du rebord et la surface plane extérieure de la plaque thermique extérieure soient pratiquement dans un même plan.

10 La description et les figures annexées, données à titre d'exemple feront comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 est une vue en perspective d'un réfrigérateur portatif selon l'invention.

15 La figure 2 est une vue en perspective éclatée de la partie de caisse de la figure 1.

La figure 3 est une coupe partielle suivant la ligne 3-3 de la figure 1.

La figure 4 est une vue en perspective éclatée correspondant à la figure 3.

20 La figure 5 est une vue en plan dans le sens des flèches de la figure 4.

Dans le mode d'exécution représenté par les dessins, on propose un réfrigérateur portatif 10 comprenant une partie de récipient 12 et une partie de couvercle 14 fixée à celle-ci par des fermoirs 16 d'un côté et des charnières, non représentées, de l'autre côté.

Le récipient proprement dit est formé d'une coquille extérieure 18 et d'une coquille intérieure 20 comme on le voit mieux sur la figure 2. La coquille intérieure 20 est avantageusement formée de matière plastique, mais si on le désirait, elle pourrait être formée d'aluminium ou autre métal conducteur de la chaleur. Contre les extrémités et le fond de la coquille intérieure 20 est adaptée exactement une plaque thermique 22. A chaque extrémité de la plaque thermique 22 se trouve une plaque thermique en U 24 boulonnée aux parois terminales 26 de

la plaque 22. Les boulons 28 dépassent l'extrémité plane ou âme 30 de la plaque en U 24, comme on le voit clairement sur les figures 2 et 3. Quand les parties sont assemblées, des rebords latéraux 32 de la coquille intérieure 20 chevauchent les côtés 34 de la coquille extérieure 18 et les extrémités 36 butent contre les parois terminales 38 de la coquille extérieure 18 et y sont encastrées comme on le voit en 39, de sorte que la coquille intérieure 20 est maintenue espacée du côté, des extrémités et du fond de la coquille extérieure 18.

Les parois terminales 38 présentent un panneau en retrait 40 adapté dans des rainures 42 de la paroi terminale 38. Le panneau en retrait 40 présente un trou carré 44 un peu plus petit que la face 30 de la plaque 24 et orienté relativement à celle-ci comme le montre la figure 5. Il forme dans les parois terminales 38 une dépression qui découvre la face 30 de la plaque 24.

Le panneau en retrait 40 présente deux contacts électriques 46 et 48 reliés par des fils électriques 50 et 52 à une traversée 54 qui dépasse à travers la partie inférieure de l'une des parois 38 et est reliée à une fiche polarisée 56 convenant à l'insertion dans la douille d'allume-cigare d'un véhicule à moteur tel qu'une voiture, un avion ou un bateau.

Quand le réfrigérateur est assemblé jusqu'à ce stade, on le place dans une presse et on y injecte une composition de matière plastique expansible pour remplir de matière alvéolaire isolante l'espacement entre les coquilles intérieure et extérieure et enrober dans l'isolant les fils 50 et 52 et la partie intérieure du cordon électrique 54.

Ensuite, au moyen de fils électriques 62 et 64, on relie les parties extérieures 58 et 60 des connecteurs électriques 46 et 48 aux côtés positif et négatif de l'élément thermoélectrique 66 qui présente une face plane 68 placée tout contre la face plane 30 de la plaque thermique 24 et une face plane 70 placée tout contre une surface

plane intérieure 72 d'une plaque thermique extérieure 74 boulonnée de façon serrée à l'élément thermoélectrique 66, comprimé entre les faces 72 et 30 par les tirants 28.

Avant de mettre en place la plaque thermique
5 extérieure 74, on place autour de l'élément thermoélectrique 66 un joint annulaire 76 formé de matière élastique et compressible. Ce joint est maintenu en place par les tirants 28 passant à travers les encoches 78 et 80 du joint annulaire 76. L'extrémité 82 du joint annulaire est
10 assez longue pour chevaucher notablement les connecteurs électriques 46 et 48, comme on le voit surtout sur la figure 3 et elle a une épaisseur telle que, lorsque la plaque thermique extérieure 74 est boulonnée sur l'élément thermoélectrique 66, le joint est placé en compression,
15 isolant ainsi complètement l'élément thermoélectrique des conditions ambiantes, telles que l'humidité, etc.. En même temps, la partie chevauchante 82 isole les connecteurs électriques 46 et 48 et les fils électriques 62 et 64 des conditions ambiantes.

20 La plaque thermique extérieure 74 est formée d'une matière à grande conductivité thermique, par exemple d'aluminium, elle présente plusieurs nervures verticales 84 et des ailettes 86 et 88 s'étendant au moins latéralement en partant du panneau central dans lequel sont for-
25 mées les nervures. Les ailettes 88 sont planes et leur surface extérieure et l'extrémité extérieure des nervures 84 sont situées dans un même plan.

La plaque thermique extérieure 74 est de forme rectangulaire et la relation entre son épaisseur et les
30 creux des extrémités 38 du récipient est telle que la surface extérieure 90 de la plaque extérieure 74 soit au niveau de la surface extérieure du rebord 92 des extrémités 38.

Le couvercle 14 est fabriqué indépendamment et
35 rempli de matière alvéolaire isolante, puis relié par charnières au récipient 12 comme on l'a déjà dit.

On obtient ainsi un récipient de réfrigérateur

portatif qui est de structure simple et efficace, de contour symétrique, ne contient pas de plaques extérieures dépassant ses parois et dans lequel les éléments thermo-électriques et les connexions électriques sont complètement isolés des conditions ambiantes.

On propose aussi un procédé nouveau et perfectionné dans lequel on forme la paroi isolante en coulant autour de la plaque thermique intérieure de la matière alvéolaire isolante expansée en place de manière à former des coquilles intérieure et extérieure de la paroi isolante, et on assemble les parties de manière à former un réfrigérateur portatif dans lequel l'élément thermo-électrique et les connexions électriques de celui-ci sont isolées et protégées des conditions ambiantes.

Bien que le mode d'exécution particulier comporte un récipient préformé muni de coquilles intérieure et extérieure, il est entendu que l'on peut former in situ les coquilles intérieure et extérieure en utilisant un polyuréthane alvéolaire d'une sorte qui, coulée dans un moule approprié, forme une peau dense.

Il est entendu que l'invention n'est pas limitée aux détails exacts de fonctionnement ou de structure qui sont représentés et décrits car des modifications et des équivalents évidents apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un appareil de refroidissement thermoélectrique, caractérisé par les étapes suivantes : fabriquer une paroi isolante dans
5 l'isolant de laquelle est enrobée une plaque thermique intérieure (24) présentant une surface adjacente à la paroi isolante et découverte par une dépression (44) de celle-ci; placer dans la dépression un élément thermo-
10 électrique (66) présentant une face froide et une face chaude, sa face froide étant en échange thermique avec la surface de la plaque thermique intérieure (30) qui est découverte par la dépression; placer un joint (76) élastique et compressible entourant la dépression et l'élément thermoélectrique qui s'y trouve, en contact d'étanchéité
15 avec la paroi isolante; placer une plaque thermique extérieure (74) sur le joint, en contact d'étanchéité avec celui-ci, et attirer les plaques l'une vers l'autre pour comprimer le joint entre elles.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'appareil thermoélectrique est actionné
20 par un élément thermoélectrique du type Peltier qui est maintenu en échange thermique entre une plaque thermique intérieure (24) enrobée dans une paroi isolante et une plaque thermique extérieure (74) espacée de la paroi iso-
25 lante, que des connexions électriques (46, 48) relient les pôles positif et négatif de l'appareil thermoélectrique à une source d'énergie extérieure, et que le procédé comprend en outre les étapes suivantes : couler autour de la plaque thermique intérieure (24) la paroi isolante en
30 matière alvéolaire isolante expansée en place de manière à former une coquille extérieure (18) sur la paroi isolante et dans celle-ci, une dépression (44) qui découvre une surface de la plaque thermique intérieure; placer l'élément thermoélectrique (66) dans la dépression, en
35 échange thermique avec la surface de la plaque thermique intérieure qui est découverte par la dépression; placer un joint (76) élastique et compressible sur la coquille

extérieure dans une position telle qu'il entoure complètement la dépression et l'élément thermoélectrique qui s'y trouve; placer la plaque thermique extérieure (74) en contact d'étanchéité avec le joint, et attirer les deux
5 plaques l'une vers l'autre jusqu'à ce que le joint soit comprimé et que les plaques soient en échange thermique avec l'élément thermoélectrique.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans l'isolant de la paroi isolante
10 sont enrobés des connecteurs électriques (50, 52) qui passent à travers la surface extérieure pour arriver à l'élément thermoélectrique (66) et que le joint (76) recouvre la partie la plus extérieure des connecteurs découverts et les isole de l'humidité.

15 4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parties les plus extérieures (84, 88) de la plaque thermique extérieure (74) sont situées dans un même plan, parallèle à la paroi isolante et espacé et que la paroi isolante (38) présente un rebord entourant
20 avec espacement la plaque thermique extérieure et de hauteur tel que le bord de ce rebord se trouve pratiquement dans le plan mentionné.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la plaque thermique extérieure (74) comprend plusieurs ailettes (84) aplaties présentant des surfaces parallèles disposées verticalement qui forment des canaux verticaux à extrémité ouverte.
25

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que les surfaces planes présentent des parties
30 intérieures situées dans un même plan, parallèle à la paroi isolante avec espacement et que les rebords forment un compartiment logeant la plaque thermique extérieure.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que les surfaces planes sont parallèles au
35 plan commun et entre elles et sont situées entre la paroi isolante et le bord extrême des rebords.

8. Appareil de refroidissement thermoélectrique fabriqué par le procédé selon l'une des revendications 1, 5 et 7.

1 - 3

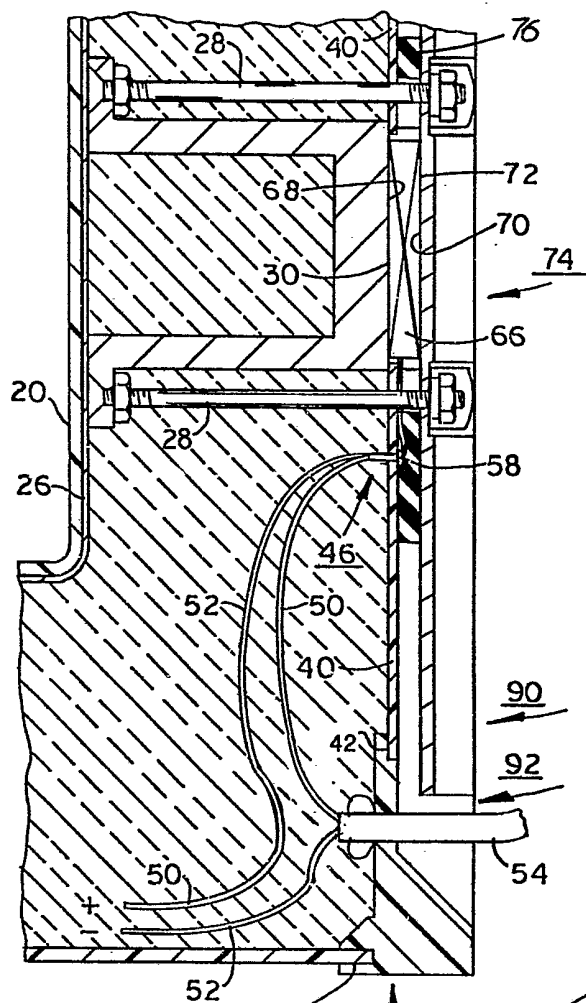


FIG. 3

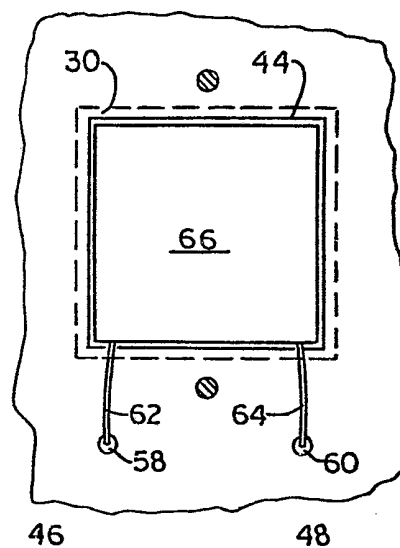


FIG. 5

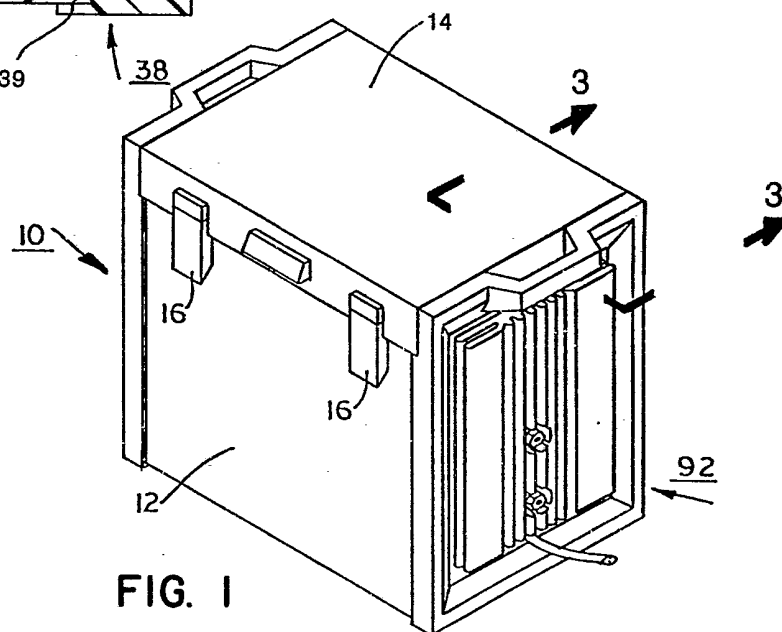
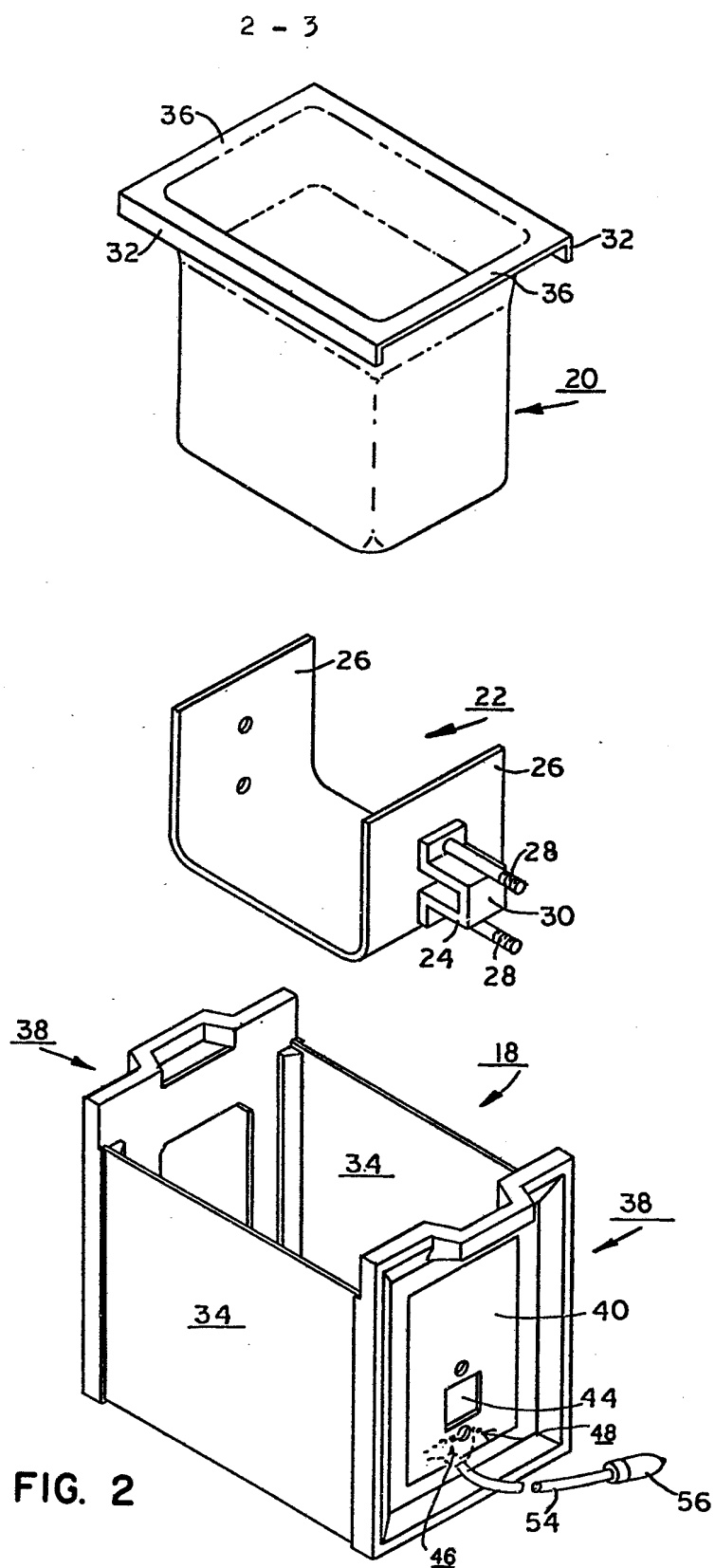


FIG. 1



3 - 3

