

⑩



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Publication number:

**0 051 087
B1**

⑫

EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

④⑤ Date of publication of patent specification: **30.01.85**

⑤① Int. Cl.⁴: **E 06 C 1/56**

②① Application number: **80106816.4**

②② Date of filing: **05.11.80**

⑤④ **Rope ladder with molded hard elastomer steps and a method for assembly of the same.**

④③ Date of publication of application:
12.05.82 Bulletin 82/19

④⑤ Publication of the grant of the patent:
30.01.85 Bulletin 85/05

④④ Designated Contracting States:
BE DE FR GB IT NL SE

⑤⑥ References cited:
**DE-C- 500 403
DE-C- 660 368
GB-A-1 310 884
NL-C- 64 147
US-A- 800 934
US-A-3 077 241
US-A-3 128 843
US-A-4 177 878**

⑦③ Proprietor: **Salvarezza, Robert Mario**
110, Braemar Drive
Hillsborough California 94010 (US)

⑦② Inventor: **Salvarezza, Robert Mario**
110, Braemar Drive
Hillsborough California 94010 (US)

⑦④ Representative: **Casalonga, Alain**
BUREAU D.A. CASALONGA OFFICE JOSSE &
PETIT Baaderstrasse 12-14
D-8000 München 5 (DE)

Note: Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European patent convention).

Courier Press, Leamington Spa, England.

EP 0 051 087 B1

Description

This invention relates to an improved rope ladder and to a novel step therefore, as well as to a method for assembly of the ladder.

Rope ladders, which are especially useful as pilot's ladders by which a local pilot boards or leaves a ship, have heretofore been made with wooden or metal steps.

In U.S. Patent No. 4 177 878 is disclosed a rope ladder of the type in which there are two ropes on each side of each step and in which a novel wedging device is used to make the attachment secure.

An object of the present invention is to provide a rope ladder simpler to make and to assemble than previous rope ladders.

Another object of the invention is to provide a rope ladder having a surer and more reliant structure.

Another object of the invention is to provide a rope ladder incorporating a wedging system which more tightly holds the ropes relative to the steps even when they are elongated.

Another object of the invention is to provide a method of ladder assembly in which the wedging action is assured by tightening the parts together while also stretching the rope.

The rope ladder according to the invention comprises two spaced-apart pairs of ropes. The ladder further comprises a series of ladder steps, each with an upper surface and a lower surface, two longitudinal edges and two end edges, each step having for said ropes vertical through openings, spaced in from said edges, each said step having vertical bolt openings therethrough adjacent said through openings. The ladder also comprises separate wedge collars for each said step, at each end of and below said step and bearing up against it, each said wedge collar having a single elongated through opening having a large portion at the upper end and a narrow portion at the lower end for closely confining the two ropes by said narrow portion, each said wedge collar having vertical bolt passages therethrough aligned with the bolt openings through said step. The ladder further comprises a separate wedge heart in between the said ropes of each pair of ropes, said heart lying in said elongated through opening of said wedge collar, said wedge heart having a lower vertex adjacent the bottom of the elongated through opening of said wedge collar, and providing two rope-engaging side grooves ending at said vertex, so that these rope-engaging grooves, when said wedge heart is fully wedged in place, lock the pair of ropes in place and prevent relative movement between them and said step, said wedge collar and said wedge heart. Further, the ladder comprises fastening means extending through the bolt passages of each wedge collar and the bolt openings of each step and tightened in place to hold said wedge collar and wedge heart in place and lock said ropes in fixed position relative to

said wedge hearts, said step, and said wedge collar. The ladder according to the invention is characterised in that each said step is a molded one piece hard elastomeric member with, spaced in from each end edge, one elongated through opening narrow at its upper end for closely confining the two ropes of one pair and much wider than that where it emerges from said lower surface, each through opening tapering inwardly from bottom to top. Each wedge collar has one through opening whose upper end is approximately the same width as said step's through opening where it emerges from its lower surface, said elongated through opening tapering inwardly therefrom to said narrow portion.

Said wedge heart is generally diamond-shaped, lies in the through opening of the step and extends into the through opening of the wedge collar, its upper vertex being adjacent said upper end of said step's through opening and said two rope-engaging grooves extending between and ending at said upper and lower vertices.

Other features of the rope ladder according to the invention, the step for the ladder and the method of assembly of the ladder become apparent from the following description and from the claims.

As a matter of illustration an example of a rope ladder incorporating the present invention will now be described in connection with the accompanying drawings in which:

Fig. 1 is a view in front elevation of a portion of a rope ladder embodying the principles of the invention and showing an elongated step in between several normal steps.

Fig. 2 is a fragmentary isometric view of one of the steps of the ladder, showing the ropes and other parts of the assembly.

Fig. 3 is a bottom plan view of one of the steps, viewed in the direction of the arrows 3—3 in Fig. 2.

Fig. 4 is an enlarged isometric view of one end of a step, with the remainder of the step broken off to conserve space.

Fig. 5 is an end view taken along the line 5—5 in Fig. 4, at a slightly reduced scale.

Fig. 6 is an isometric view of a wedge heart used in the invention.

Fig. 7 is an isometric view from below of one of the wedge collars used in conjunction with the step and the wedge heart to secure the rope in place.

Fig. 8 is top plan view of the wedge collar of Fig. 7.

Fig. 9 is an enlarged fragmentary view in section taken along the line 9—9 in Fig. 2, showing the combination of a pair of ropes with the step and its integral wedge portion and with a separate wedge collar at the bottom, and with the wedge heart, which is broken away to show the bottom of its groove on one side as well as the outer all of its groove on the other side.

Fig. 10 is an enlarged fragmentary view in section of a portion of the molded step.

Fig. 11 is a fragmentary top plan view of approximately half of one of the elongated steps.

Fig. 12 is a view in front elevation showing a stage in the assembly of one step with the ropes and collar, the installing apparatus being at its beginning position, not yet tightened.

Fig. 13 is a somewhat enlarged view in side elevation of a portion of Fig. 12.

Fig. 14 is a view similar to Fig. 12 showing the assembly tightened together, the bottom portions being broken off to conserve space.

Fig. 1 shows a portion of a rope ladder 10 embodying the invention. The ladder 10 is especially useful as a pilot's ladder for boarding and leaving ships and comprises four ropes distributed as two pairs of ropes 11, 12, and 13, 14, one pair at each side of the ladder 10. The ladder 10 further comprises a series of regular steps 15 and, at intervals for example as usually prescribed by the United States Coast Guard, a series of elongated steps 16, which extend out well beyond the rope pairs 11, 12 and 13, 14, and help to keep the ladder 10 from turning or twisting relative to the side of a ship. In addition, the invention comprises two wedge collars 17 and two wedge hearts 18 (Fig. 6) for each step 15 or 16.

The step 15, as shown in Figs. 2 through 5, 9, and 10, is a unitary one-piece molded member made from a suitable hard elastomer, such as a hard synthetic rubber composition. It has some flexibility but is not readily bent or flexed by hand. The step 15 has an upper tread surface 20 which is shaped to reduce the likelihood of skidding or sliding thereon. The step 15 also has a lower surface 21 which preferably includes a pair of strengthening ribs 22 and 23. The step 15 has vertical front and rear edges 24, 25 and edges 26 and 27.

Moreover, the step 15 has near or at each end 26, 27 an integral, upwardly extending, rope-engaging portion 30, 31 which is molded out with the step 15 of the same elastomer and at the same time, so that the portions 30 and 31 are simply parts of the step 15. Down through each portion 30, 31 is a through opening 32 or 33. Along the lower surface 21 and at each end of the step 15 is an entry opening 34 for each through opening 32, 33. This entry 34 is wide and cooperates with the wedge heart 18 in a manner as will be seen later. At the upper end of each portion 30, 31 is an outlet 35 from the opening 32, 33 which is narrow, preferably barely wide enough for the two ropes 11, 12 or 13, 14 to pass out, so that they are fairly snug there. The inside surface 36 in between the entry 34 and outlet 35 is tapered and, being curved, acts like a groove to receive the round ropes.

In addition to the vertical through openings 32, 33, each end of each step 15 has a pair of vertical bolt openings 37, 38 extending down

through the portion 30, 31 and through the entire step. At the top, recesses 39 (See Fig. 4) are provided to help receive a bolt 40 and to provide a bearing surface 41 for its head 42 (See Fig. 9).

As shown in Fig. 10, the non-skid aspect of the upper surface 20 may be enhanced by first spraying a suitable paint 43 of a type which will adhere to that surface, then adding to it grit 44 and then coating with paint 45 again so as to bond the grit 44 to the paint 43, 45 and through it to the step 15.

The elongated steps 16 are like the steps 15 except that they have outward outboard portions 46 and 47 which may comprise hard rubber rims 48 with openings 49 therethrough to save material and lighten the step while not decreasing its effectiveness for the purpose.

A wedge collar 17 is shown in Figs. 7 and 8 as well as in Fig. 9, and comprises a metal member basically like that disclosed in the previously mentioned US Patent 4 177 878. Each wedge collar 17 has an upper surface 50 and a lower surface 51 and a through opening 52 which is generally like the openings 32, 33, but inverted, with a wide opening 54 at the top 50 to a narrower opening 55 at the bottom 51 and a tapered as well as curved surface 56 in between. The wide opening 54 is preferably exactly the same in dimension as the entry opening 34 of the step since it will mate against it. The wedge collar 17 also has bolt openings 57, 58 through which the bolt openings 37, 38 align and through which the bolts 40 are inserted, preferably from the top, with nuts 60 on the bottom that are tightened against a ledge 61, for which a recess 62 is provided, to hold the collar 17 in place against the step 15 or 16.

The wedge heart 18 (Fig. 6) is of generally diamond shape, having a vertex 63 at the top and a vertex 64 at the bottom and with concave rope guides or grooves 65 and 66 along its two opposite edges, it has flat side faces 67 and 68 as shown in Figs. 6 and 9. Each wedge heart 18 is inserted between the two ropes 11, 12 or 13, 14 and lies with its widest portion 69 at about the plane where the lower surface 21 of the step 15 and the upper surface 50 of the wedge collar meet; its upper apex 63 lies at about the upper face of the portion 30 in the outlet 35, while its lower apex 64 lies at about the lower outlet 55 from the wedge collar 17. When fully wedged in place, the grooves 65 and 66 are parallel to the curved end walls of the openings 32 and 33 of the step 15 or 16 and to the curve end walls of the openings 52 of the wedge collar 17. The heart 18 then locks the step 15 (or 16), the wedge collar 17, and itself to the ropes 11, 12 or 13, 14, so that relative movement between them cannot take place.

Since the completed wedging is so tight and since slippage is not permitted, installation of the device is preferably accomplished as shown

in Figs. 12—14. The rope ladder 10 is preferably assembled from the bottom up, the bottommost step 15 being assembled first; and the parts 15, 16, and 17 are threaded on the rope 11, 12 and 13, 14 in advance. Assembly of an intermediate step 15 is shown. A rigid anvil member 70 is secured to a pair of vertical supports 71, 72 which are secured firmly to a suitable rigid vertical support or wall 73. The upper edge 20 of a next upper step 15 is brought up against the lower surface of the anvil 70. Below the anvil 70 and below that step 15 is a pair of hydraulic cylinders 74, 75, secured to the supports 71, 72 and resting on a base plate 75a, which is placed on the next-below step 15a; which has already been secured in place, as by a previous use of the assembly device. Each cylinder 74, 75 has a rod 76, 77 connected to its piston (not shown). The rods 76 and 77 support a crosshead 78. A wedge collar 17, after having been threaded on the ropes, is inserted on an end shelf 79 at each end of the crosshead 78, and a wedge heart 18 is inserted in between each pair of ropes 11, 12 and 13, 14. Then, hydraulic pressure is exerted to raise the crosshead 78 as shown in Fig. 13, finally bringing it up to the position shown in Fig. 14, in which both wedge collars 17, 17 have their upper surfaces 50 bearing against the bottom surface 21 of the step 15 and the wedge hearts 18, 18 in the position where they lock the assembly together, all as shown in enlarged form in Fig. 9. This action of the cylinders 74, 75 also acts to exert a strong stretching force on the ropes 11, 12 and 13, 14 in between the steps 15 and 15a, helping to assure tautness and to secure the wedging action simultaneously. Then, the bolts 40 are inserted and the nuts 60 tightened on them to hold the assembly together. Then, the next step 15 and its associated elements are extended in the same manner.

For a pilot's ladder 10, the steps 15 are about twenty inches (50,8 cm) long, about five inches (12,7 cm) wide, and about an inch (2,5 cm) thick at the tread. The elongated steps 16 are typically about seventy inches (178 cm) long, and the openings 49 about two inches (5 cm) by eight inches (21 cm), there being two openings 49 on each side of each step 16. For a forty-foot (12 m) ladder, there are usually four of the elongated or spreader steps 16.

In addition to serving their usual functions, the spreader steps 16 of this invention solve several problems. Conventional wooden spreaders tend to catch the wind, and when they do, they tend to cause the ladder to twist or spin, thereby making ascent or descent dangerous, if not impossible. The openings 49 let the wind pass through the outboard positions 46 and 47 and greatly reduce the wind resistance, thereby significantly increasing the ladder's safety. Furthermore, the rims 48, due to the openings 49, serve as hand holds when needed, as on windy days and nights,

thereby adding another safety feature. Beyond all this, the openings 49 lighten the weight of the ladder 10 considerably, and weight is always a consideration for pilot ladders. On a forty-foot (12 m) ladder 10 with four spreader steps 16, the open area is about

$$2'' \times 8'' \times 4 \times 4 = 256 \text{ square inches,}$$

$$(5 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 4 \times 4 = 1600 \text{ cm}^2),$$

and at one inch (2,5 cm) thick this open area is equivalent to reducing the weight by the weight of a

$$4'' \times 1'' (10 \text{ cm} \times 2,5 \text{ cm})$$

board about five and one-half feet (1,7 m) long.

The molded one-piece hard elastomer polymer composition RIM (reaction injection molding) may have a reinforcement by means of a tubular material completely embedded or concealed in the body of the step to add additional strength and prevent flexing. The tubular reinforcing is preferably connected on the ends of the tubular reinforcements by bolts through the bottom collar to form a peripheral framework. The tubular reinforcement also acts as a buoyancy factor.

To those skilled in the art to which this invention relates, many changes in construction and widely differing embodiments and applications of the invention will suggest themselves without departing from the scope of the invention as defined in the claims. The disclosures and the description herein are purely illustrative and are not intended to be in any sense limiting.

Claims

1. A rope ladder of the type comprising

- two spaced-apart pairs of ropes (11, 12, 13, 14)
- a series of ladder steps (15, 16) each with an upper surface (20) and a lower surface (21), two longitudinal edges (24, 25) and two end edges (26, 27), each step having for said ropes (11, 12, 13, 14) vertical through openings (32, 33) spaced in from said edges, each said step (15, 16) having vertical bolt openings (37, 38) therethrough adjacent said through openings (32, 33),
- a pair of separate wedge collars (17) for each said step (15, 16), one at each end of and below said step (15, 16) and bearing up against it, each said wedge collar having a single elongated through opening (52) having a large portion (54) at the upper end and a narrow portion (55) at the lower end for closely confining the two ropes by said narrow portion, each said wedge collar having vertical bolt passages (57, 58) therethrough aligned with the bolt openings (37, 38) through said step (15, 16),

- a separate wedge heart (18) in between the said ropes (11, 12, 13, 14) of each pair of ropes, said heart lying in said elongated through opening (52) of said wedge collar (17), said wedge heart having a lower vertex (64) adjacent the bottom of the elongated through opening (52) of said wedge collar (17) and providing two rope-engaging side grooves (65, 66) ending at said vertex so that these rope-engaging grooves (65, 66), when said wedge heart (18) is fully wedged in place, lock the pair of ropes (11, 12, 13, 14) in place and prevent relative movement between them and said step (15, 16), said wedge collar (17) and said wedge heart (18), and
- fastening means (40) extending through the bolt passages (57, 58) of each wedge collar and the bolt openings (37, 38) of each step (15, 16) and tightened in place to hold said wedge collar (17) and wedge heart (18) in place and lock said ropes (11, 12, 13, 14) in fixed position relative to said wedge heart, said step (15, 16) and said wedge collar (17), characterized in
- that each said step (15, 16) is a molded one piece hard elastomer member with, spaced in from each end edge (26, 27), only one elongated through opening (32, 33) narrow at its upper end (35) for closely confining the two ropes (11, 12, 13, 14) of one pair and much wider than that where it emerges from said lower surface (21), each through opening tapering inwardly from bottom to top,
- that the wedge collar through opening (52) has an upper end (54) which is approximately the same width as said step's through opening (32, 33) where it emerges from its lower surface (21), said elongated through opening (52) of the wedge collar tapering inwardly therefrom to said narrow portion (55); and
- that said wedge heart (18) is generally diamond shaped, lies in the through opening (32, 33) of the step (15, 16) and extends into the through opening (52) of the wedge collar (17), its upper vertex (63) being adjacent said upper end (35) of said step's through opening (32, 33) and said two rope-engaging grooves (65, 66) extending between and ending at said upper and lower vertices (63, 64).

2. The rope ladder of claim 1 characterized in that said step (15, 16) is reinforced by rib means (22, 23) extending down from the lower surface thereof.

3. The rope ladder of claim 1 or 2 characterized in that said upper surface (20) of said step (15, 16) comprises a molded anti-skid surface and numerous particles of grit (44) adhered thereto.

4. The rope ladder of any preceding claim characterized in that said wedge heart (18)

flares outwardly from both said vertices (63, 64), meeting at side vertices (69) that are substantially in line with the lower surface (21) of the step (15, 16) and the upper surface (50) of the wedge collar (17), the grooves thereof being parallel to the opposing walls (36, 56) of the through openings (32, 33; 52) of the step (15, 16) and the wedge collar (17).

5. The rope ladder of any preceding claim characterized in that it has at intervals an elongated molded step (16) having an outboard portion (46, 47) integral with the step (16) at each end, each said outboard portion comprising border portions (48) and openings (49) surrounded by said border portions (48).

6. The rope ladder of claim 1 characterized in that each said step (15, 16) has at the upper end of each through opening (32, 33) an integral wedging portion (30, 31) surrounding said opening on and above said upper surface (20), each said through opening (32, 33) being at its outlet (35) from said wedging portion (30, 31) approximately twice the diameter of each said (11, 12, 13, 14) rope to closely confine the two ropes of each said pair, each said opening being arcuate at each end, the said through opening (52) of each said wedge collar (17) at its said narrow portion (55) is barely wide enough for the two ropes (11, 12, 13, 14) to pass therethrough and is arcuate at each end (56), and each said rope-engaging groove (65, 66) of said wedge heart (18) is arcuate and parallel to the arcuate ends (56) of the through opening it faces.

7. A method for assembly of a rope ladder (10) of the type having a series of ladder steps (15, 16) each having two spaced-apart vertical through openings (32, 33), one spaced in from each end (26, 27) and each tapering inwardly from bottom to top, and a pair of separate wedge collars (17) for each step with openings (52) aligned with those of the step, characterized in that it comprises the steps of threading two pairs of ropes (11, 12, 13, 14) alternately through the steps (15, 16) and wedge collars (17), bringing a wedge collar (17) up close to the bottom (21), of each step (15, 16) at each end, inserting a generally diamond shaped wedge heart (18) in between each pair of ropes (11, 12, 13, 14) and in between each collar (17) and its step (15, 16), holding said step (15, 16) in place against an anvil (70) on its upper surface (20) and hydraulically forcing both said wedge collars (17) for that step upwardly until the upper surface (50) of the wedge collar (17) engages the lower surface (21) of said step.

8. The method of claim 7 characterized in that simultaneously with said forcing step there is a step of bringing downwardly exerted pressure against a next-lower step (15a) which has already been assembled, thereby stretching said ropes (11, 12, 13, 14) and forcing the wedge heart (18) up into place.

9. A step for a rope ladder (10) of the type

comprising two spaced-apart pairs of ropes (11, 12, 13, 14), and a series of ladder (15, 16) steps, said step having an upper surface (20) and a lower surface (21), two longitudinal edges (24, 25) and two end edges (26, 27), vertical through openings (32, 33) spaced in from said edges for said ropes (11, 12, 13, 14) and vertical bolt openings (37, 38) there-through adjacent said through openings (32, 33), characterized in that said step is a molded one piece hard elastomer member having at the upper end of each through opening (32, 33) an integral wedging portion (30, 31) surrounding said opening on and above said upper surface (20), each opening (32, 33) tapering inwardly from bottom to top and arcuate at each end, the said step being lockable in a fixed position relative to said ropes (11, 12, 13, 14) by means of:

a pair of separate wedge collars (17) for each said step, one at each end of and below said step and bearing against it, each said wedge collar having a step-engaging end wall (50), a distal end (51) and a single elongated through opening (52) through which one pair of ropes passes and which at said step-engaging end is approximately the same width as said step's through opening (34) where it emerges from the bottom surface, said elongated through opening tapering inwardly from said step-engaging end down to a narrower portion of said elongated opening at the distal end, which is barely wide enough for the two ropes to pass therethrough, each said through opening being arcuate at each end (56),

each said wedge collar having a pair of vertical bolt passages (57, 58) therethrough aligned with the bolt opening (37, 38) through said step,

a generally diamond-shaped wedge heart (18) for location in between the said ropes of each pair of ropes, said heart lying in each through opening (32, 33) of each step and extending into each said elongated through opening (52) of said collar, said wedge heart having an upper vertex (63) adjacent said upper outlet of said step's through opening (32, 33) and a lower vertex (64) at its lower end adjacent the bottom (55) of the elongated through opening (52) of a said wedge collar, and providing two rope-engaging side grooves (65, 66) extending between and ending at said vertices, each groove being arcuate and being parallel to the arcuate ends of the through openings it faces, so that these rope-engaging grooves, when said wedge heart is fully wedged in place, lock the pair of ropes in place and prevent relative movement between the ropes and said step, said wedge collar and said wedge heart, and,

a pair of bolts (40) each with a nut (60) extending through the bolt passages (57, 58) of each step, to hold said wedge collar and wedge heart in place and lock said ropes in fixed

position relative to said wedge heart, said step, and said wedge collar.

10. The step of claim 9, characterized in that it has an antiskid said upper surface comprising a patterned tread and numerous particles of grit (44) adhesively retained thereon.

11. The step of claim 9 characterized in that it has strengthening rib means (22, 23) extending down from its lower surface (21).

12. The step of claim 9, characterized in that it has molded as a part thereof, an outboard portion (46, 47) at each end extending well beyond said openings (32, 33, 37, 38) comprising a border (48) of molded elastomer surrounding open areas (49).

Revendications

1. Echelle de corde du type comprenant:

- deux paires de cordes espacées (11, 12, 13, 14),
- une série d'échelons (15, 16) comprenant chacun une face supérieure (20) et une face inférieure (21), deux bords longitudinaux (24, 25) et deux bords d'extrémité (26, 27), chaque échelon présentant pour lesdites cordes (11, 12, 13, 14) des orifices débouchants verticaux (32, 33) éloignés desdits bords, chacun desdits échelons (15, 16) étant traversé par des trous de boulons verticaux (37, 38), adjacents auxdits orifices débouchants (32, 33),
- une paire de brides de coincement séparées (17) pour chacun desdits échelons (15, 16), chacune d'elles étant appliquée contre ledit échelon (15, 16), à chaque extrémité et sous ce dernier, chaque bride de coincement possédant un seul orifice débouchant allongé (52) présentant une partie large (54) à l'extrémité supérieure et une partie étroite (55) à extrémité inférieure, pour resserrer étroitement les deux cordes par ladite partie étroite, chaque bride de coincement étant traversée par des trous de boulons verticaux (57, 58) alignés avec les trous de boulons (37, 38) traversant ledit échelon (15, 16),
- un noyau de coincement séparé (18) disposé entre lesdites cordes (11, 12, 13, 14) de chaque paire de cordes, ledit noyau étant placé dans ledit orifice débouchant allongé (52) de ladite bride de coincement (17), ledit noyau de coincement présentant un sommet inférieur (64) proche du fond de l'orifice débouchant allongé (52) de ladite bride de coincement (17) et présentant deux gorges latérales (65, 66) pour l'engagement des cordes, se rejoignant auxdits sommets, de telle manière que, lorsque ledit noyau de coincement (18) est bien coincé en place, ses deux gorges (65, 66) verrouillent la paire de cordes (11, 12, 13, 14) en place et empêchent tout mouvement relatif entr'elles et ledit échelon (15, 16), ladite bride de

coincement (17) et ledit noyau de coincement (18),

— et des moyens de fixation (40) traversant les trous de boulons (57, 58) de chaque bride de coincement et les trous de boulons (37, 38) de chaque échelon (15, 16), et serrés pour maintenir en place ladite bride de coincement (17) et ledit noyau de coincement (18) et pour verrouiller lesdites cordes (11, 12, 13, 14) dans une position fixée par rapport audit noyau de coincement, audit échelon (15, 16) et à ladite bride de coincement (17), caractérisée

— en ce que chacun desdits échelons (15, 16) est constitué d'un élément en élastomère dur moulé d'une seule pièce présentant, éloigné de chaque bord d'extrémité (26, 27), un seul orifice débouchant allongé (32, 33), étroit à son extrémité supérieure (35) pour resserrer étroitement les deux cordes (11, 12, 13, 14) d'une paire, et beaucoup plus large à l'extrémité où il émerge de ladite face inférieure (21), chaque orifice débouchant s'amenuisant intérieurement, de bas en haut,

— en ce que l'orifice débouchant (52) de la bride de coincement présente une extrémité supérieure (54) de largeur sensiblement égale à celle de l'orifice débouchant (32, 33) dudit échelon, à l'endroit où il émerge de sa face inférieure (21), ledit orifice débouchant allongé (52) de la bride de coincement s'amenuisant intérieurement de cet endroit vers la partie étroite (55), et

— en ce que ledit noyau de coincement (18) a une forme générale en losange, est placé dans l'orifice débouchant (32, 33) de l'échelon (15, 16) et s'étend dans l'orifice débouchant (52) de la bride de coincement (17), son sommet supérieur (63) étant proche de ladite extrémité supérieure (35) de l'orifice débouchant (32, 33) dudit échelon et lesdites gorges (65, 66) pour l'engagement des deux cordes s'étendant entre et rejoignant lesdits sommets supérieur et inférieur (63, 64).

2. Echelle de corde selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit échelon (15, 16) est renforcé par des nervures (22, 23) s'étendant en dessous de la face inférieure de l'échelon.

3. Echelle de corde selon les revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que ladite face supérieure (20) dudit échelon (15, 16) comprend une surface moulée antidérapante et de nombreuses particules de gravier y adhérent.

4. Echelle de corde selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit noyau de coincement (18) s'évase vers l'extérieur à partir des deux sommets (63, 64), se rejoignant sur les côtés par des sommets (69) sensiblement de niveau avec la face inférieure (21) de l'échelon (15, 16) et avec la face supérieure (50) de la bride de coincement (17), les gorges de ladite bride étant parallèles

aux parois en regard (35, 36) des orifices débouchants (32, 33; 52) de l'échelon (15, 16) et de la bride de coincement (17).

5. Echelles de corde selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle possède, à intervalles, un échelon long moulé (16), présentant à chaque extrémité une partie extérieure (46, 47) faisant partie intégrante de l'échelon (16), chacune desdites parties extérieures comprenant des parties formant bordures (48) et des ouvertures (49) entourées par lesdites parties formant bordures (48).

6. Echelle de corde selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque échelon (15, 16) présente, à l'extrémité supérieure de chaque orifice débouchant (32, 33), une partie de coincement intégrée (30, 31) entourant ledit orifice sur et au-dessus de ladite face supérieure (20), chacun desdits orifices débouchants (32, 33) ayant, à sa sortie (35) de ladite partie de coincement (30, 31), une dimension égale à environ deux fois le diamètre de chaque corde (11, 12, 13, 14), pour resserrer étroitement les deux cordes de chaque paire, chaque orifice étant arrondi à chaque extrémité, ladite partie étroite (55) dudit orifice débouchant (52) de chaque bride de coincement (17) étant tout juste assez large pour le passage des deux cordes (11, 12, 13, 14), et étant arrondie à chaque extrémité (56), et chacune desdites gorges (65, 66) dudit noyau de coincement (18), prévues pour l'engagement des cordes, étant arrondie et parallèle aux extrémités arrondies (56) de l'orifice débouchant en regard.

7. Procédé pour l'assemblage d'une échelle de corde (10) du type comprenant une série d'échelons (15, 16) présentant chacun deux orifices débouchants verticaux espacés (32, 33), chacun d'eux étant éloigné de chaque extrémité (26, 27) et s'amenuisant intérieurement, de bas en haut, et pour chaque échelon, une paire de brides de coincement séparées (17), présentant des orifices (52) alignés avec ceux de l'échelon, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations consistant à

— enfiler deux paires de cordes (11, 12, 13, 14) alternativement à travers les échelons (15, 16) et les brides de coincement (17),

— amener une bride de coincement (17) tout près du dessous (21) de chaque échelon (15, 16), à chaque extrémité,

— insérer un noyau de coincement (18), en forme générale de losange, entre chaque paire de cordes (11, 12, 13, 14) et entre chaque bride (17) et son échelon (15, 16),

— maintenir ledit échelon (15, 16) en place contre une enclume (70) disposée sur sa face supérieure (20) et

— déplacer vers le haut, hydrauliquement, les deux brides de coincement (17) de cet échelon, jusqu'à ce que la face supérieure

(50) de la bride de coincement (17) vienne en contact avec la face inférieure (21) dudit échelon.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que, simultanément à ladite opération de déplacement, une opération consiste à appliquer une pression exercée vers le bas, contre un échelon (15a) immédiatement inférieur déjà assemblé, tendant ainsi lesdites cordes (11, 12, 13, 14) et poussant vers le haut le noyau de coincement (18) en place.

9. Echelon pour une échelle de corde (10) du type comprenant deux paires de cordes espacées (11, 12, 13, 14), et une série d'échelons (15, 16), ledit échelon présentant une face supérieure (20) et une face inférieure (21), deux bords longitudinaux (24, 25) et deux bords d'extrémité (26, 27), des orifices débouchants verticaux (32, 33) éloignés desdits bords pour l'engagement desdites cordes (11, 12, 13, 14) et des trous de boulons verticaux (37, 38) traversant l'échelon à côté desdits orifices débouchants (32, 33), caractérisé en ce que ledit échelon est constitué d'un élément en élastomère dur moulé d'une seule pièce, présentant à l'extrémité supérieure de chaque orifice débouchant (32, 33), une partie de coincement intégrée (30, 31) entourant ledit orifice sur et au dessus de ladite face supérieure (20), chaque orifice (32, 33) s'amenuisant intérieurement, de bas en haut, et étant arrondi à chaque extrémité, ledit échelon étant verrouillable dans une position fixe par rapport auxdites cordes (11, 12, 13, 14) au moyen d'une paire de brides de coincement (17) séparées, pour chaque échelon, chacune d'elles étant appliquée contre ledit échelon, à chaque extrémité et sous ce dernier, chacune desdites brides de coincement présentant une paroi (50) en prise avec l'échelon, une extrémité éloignée vers l'extérieur (51) et un seul orifice débouchant allongé (52) à travers lequel passe une paire de cordes et qui, à ladite extrémité en prise avec l'échelon, a sensiblement la même largeur que ledit orifice débouchant (34) de l'échelon, à l'endroit où il émerge de la face inférieure, ledit orifice débouchant allongé s'amenuisant intérieurement, vers le bas, de ladite extrémité en prise avec l'échelon vers une partie plus étroite suivie à l'extrémité éloignée dudit orifice allongé, celle-ci étant tout juste assez large pour le passage des deux cordes, chaque orifice débouchant étant arrondi à chaque extrémité (56),

chacune desdites brides de coincement étant traversée par une paire de trous de boulons verticaux (57, 58) alignés avec les trous de boulons (37, 38) traversant ledit échelon.

un noyau de coincement (18) en forme générale de losange, logé entre lesdites cordes de chaque paire de cordes, ledit noyau étant placé dans chacun des orifices débouchants (32, 33) de chaque échelon et s'étendant dans chaque orifice débouchant allongé (52) de

ladite bride, ledit noyau de coincement présentant un sommet supérieur (63) proche de ladite sortie supérieure dudit orifice débouchant (32, 33) de l'échelon et un sommet inférieur (64) à son extrémité inférieure adjacente à l'ouverture inférieure (55) de l'orifice débouchant allongé (52) de ladite bride de coincement, et présentant deux gorges latérales (65, 66) pour l'engagement des cordes, s'étendant entre et rejoignant lesdits sommets, chaque gorge étant arrondie et parallèle aux extrémités arrondies des orifices débouchants en regard, de sorte que, lorsque ledit noyau de coincement est bien coincé en place, ces gorges verrouillent la paire de cordes en place et empêchent tout mouvement relatif entre les cordes et ledit échelon, ladite bride de coincement et ledit noyau de coincement, et,

une paire de boulons (40) munis chacun d'un écrou (60), traversant les trous de boulons (57, 58) de chaque échelon, pour maintenir ladite bride de coincement et ledit noyau de coincement en place et pour verrouiller lesdites cordes dans une position fixe par rapport audit noyau de coincement, audit échelon et à ladite bride de coincement.

10. Echelon selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite face supérieure est antidérapante et comprend une marche façonnée et de nombreuses particules de gravier (44) y adhérent.

11. Echelon selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il présente des nervures de renforcement (22, 23) dirigées vers le bas à partir de sa face inférieure (21).

12. Echelon selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend, venu de moulage avec l'échelon, une partie extérieure (46, 47), s'étendant à chaque extrémité bien au-delà desdits orifices et trous (32, 33, 37, 38) et comportant une bordure (48) en élastomère moulé entourant des surfaces ajourées (49).

Patentansprüche

1. Strickleiter bestehend aus:

- zwei im Abstand voneinander angeordneten Seilpaaren (11, 12, 13, 14),
- einer Reihe Leiterritten (15, 16) jeweils mit einer oberen Trittfläche (20) und einer unteren Fläche (21), zwei Längskanten (24, 25) und zwei Endkanten (26, 27), wobei jeder Tritt im Abstand von den genannten Endkanten mit senkrechten, durchgehenden Öffnungen (32, 33) für die genannten Seile (11, 12, 13, 14) versehen ist, jeder Tritt (15, 16) ferner neben diesen durchgehenden Öffnungen (32, 33) mit senkrechten durchgehenden Bolzenöffnungen (37, 38) versehen ist,
- einem Paar gesonderter Keilauflagen (17) für jeden Tritt (15, 16) jeweils eine an jedem Ende unterhalb der Tritte (15, 16) als Auflage für dieselben, wobei jede der

- genannten Keilauflagen eine einzige durchgehende längliche Öffnung (52) aufweist, die oben (54) breiter und unten (55) enger ist, so daß die zwei Seile durch diesen engeren Teil end begrenzt werden, ferner jede Keilauflage senkrechte durchgehende Bolzenöffnungen (57, 58) aufweist, die mit den Bolzenöffnungen (37, 38) durch den genannten Tritt (15, 16) fluchten,
- einem gesonderten Keilschloß (18) zwischen den genannten Seilen (11, 12, 13, 14) jedes Seilpaars, wobei dieses Keilschloß in die genannte schlitzförmige durchgehende Öffnung (52) der genannten Keilauflage (17) zu liegen kommt, und das Keilschloß einen unteren Scheitel (64) an der Unterseite der länglichen durchgehenden Öffnung (52) der genannten Keilauflage (17) hat und mit zwei seilaufnehmenden seitlichen Kehlungen (65, 66) versehen ist, die an genannten Scheitel enden, so daß diese Seilkehlungen (65, 66) das Seilpaar (11, 12, 13, 14) am gewünschten Ort fest verkeilen wenn das genannte Keilschloß (18) richtig verkeilt ist und jede relative Bewegung zwischen ihnen und dem genannten Tritt (15, 16), der Keilauflage (17) und dem Keilschloß (18) verhindern,
 - und Befestigungsmitteln (40), die sich durch die Bolzenöffnungen (57, 58) der einzelnen Keilauflagen und durch die Bolzenöffnungen (37, 38) der einzelnen Tritte (15, 16) erstrecken und festgezogen sind, und die genannte Keilauflage (17) und das Keilschloß (18) am gewünschten Ort festzuhalten und die genannten Seile (11, 12, 13, 14) in ihrer Lage beuüßlich des Keilschlusses (18), des Tritts (15, 16) und der genannten Keilauflage (17) zu verkeilen,
- dadurch gekennzeichnet, daß
- jeder Tritt (15, 16) ein einstückiges Hartelastomer-Formteil ist, das im Abstand von jeder Endkante (26, 27) nur eine einzige längliche, durchgehende, oben (35) engere Öffnung (32, 33) aufweist, die die beiden Seile (11, 12, 13, 14) eines Seilpaars eng umschließt und and der Trittunterseite (21) viel weiter ist, wobei sich jede Öffnung innenseitig von unten nach oben verjüngt,
 - die durchgehende Öffnung (52) der Keilauflage (17) an ihrem oberen Ende (54) etwa die gleiche Breite hat wie die durchgehende Öffnung (32, 33) dort wo letztere an der Unterseite (21) mündet, wobei sich die genannten durchgehende Öffnung (52) der Keilauflage innenseitig von dort zur genannten engeren Stelle (55) verjüngt; und
 - das genannte Keilschloß (18) allgemein rautenförmig gestaltet ist, in der durchgehenden Öffnung (32, 33) des Tritts (15, 16) liegt und sich in die durchgehende Öffnung (52) der Keilauflage (17) erstreckt, wobei sein oberer Scheitel (63) am oberen

Ende (35) der genannten durchgehenden Öffnung (32, 33) des Tritts zu liegen kommt und sich die genannten zwei Seilkehlungen (65, 66) zwischen dem genannten oberen Scheitel (63) und dem genannten unteren Scheitel (64) erstrecken und dort enden.

2. Strickleiter gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der genannte Tritt, (15, 16) durch Rippen (22, 23) verstärkt wird, die sich von der Trittunterseite nach unten erstrecken.

3. Strickleiter gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Oberseite (20) des genannten Tritts (15, 16) als rutschfeste Oberfläche mit zahlreichen darin haltenden Splitteilchen (44) aufgeformt ist.

4. Strickleiter gemäß einem beliebigen der vorstehenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, daß sich das genannte Keilschloß (18) von den genannten Scheiteln (63, 64) aus erweitert und in Seitenscheiteln (69) zusammenläuft, die im wesentlichen in gleicher Höhe mit der Unterseite (21) des Tritts (15, 16) und der Oberseite (50) der Keilauflage (17) liegen, wobei seine Seilkehlungen parallel zu den gegenüberliegenden Seitenwänden (36, 56) der durchgehenden Öffnungen (32, 33; 52) des Tritts (15, 16) und der Keilauflage (17) zu liegen kommen.

5. Strickleiter gemäß einem beliebigen der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie abstandsweise einen verlängerten Tritt (16) aufweist, der an jedem Ende ein nach außen überstehendes, aus einem Stück mit dem Tritt (16) geformtes Teil (46, 47) umfaßt, wobei jedes dieser nach außen überstehenden Teile Randteile (48) und von den genannten Randteilen (48) umschlossene Öffnungen (49) enthält.

6. Strickleiter gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder genannte Tritt (15, 16) am oberen Ende der durchgehenden Öffnungen (32, 33) ein angegossenes Keilteil (30, 31) umfaßt, das um die genannte Öffnung an und über der genannten Oberseite (20) liegt, wobei jede der genannten durchgehenden Öffnungen (32, 33) an ihrer Ausmündung (35) aus dem genannten Keilteil (30, 31) eine etwa zweimal dem Durchmesser jedes der genannten Seile (11, 12, 13, 14) entsprechende Weite besitzt, um die zwei Seile jedes Seilpaars genau einzuschließen, wobei jede Öffnung an jedem Ende gerundet ist, und wobei die durchgehende Öffnung (52) jeder der genannten Keilauflagen (17) an der genannten engen Stelle (55) eben so weit ist, daß die zwei Seile (11, 12, 13, 14) hindurchpassen, und an jedem Ende (56) gerundet ist, und jede genannte Seilkehlung (65, 66) des genannten Keilschlusses (18) gerundet ist und parallel zu den genannten gerundeten Enden (56) der ihr gegenüberliegenden durchgehenden Öffnung liegt.

7. Verfahren zum Zusammenbauen einer Strickleiter (10) bestehend aus einer Reihe von

Leitertritten (15, 16) mit jeweils zwei im Abstand zueinander und jeweils im Abstand von einem Ende (26, 27) angeordneten, senkrechten, sich innenseitig von unten nach oben verjüngenden, durchgehenden Öffnungen (32, 33), und einem Paar gesonderter Keilauflagen (17) je Tritt, mit Öffnungen (52), die mit den entsprechenden Öffnungen der Tritte fluchten, gekennzeichnet durch folgende Arbeitsgänge:

Einfädeln zweier Seilpaare (11, 12, 13, 14) abwechselnd durch die Leitertritte (15, 16) und die Keilauflagen (17),

Anlegen einer Keilauflage (17) an die Unterseite (21) der einzelnen Tritte (15, 16) jeweils an beiden Enden,

Einsetzen eines allgemein rautenförmig ausgebildeten Keilschlusses (18) jeweils zwischen ein Seilpaar (11, 12, 13, 14) und jeweils zwischen die Keilauflage (17) und den zugehörigen Tritt (15, 16)

Halten des Tritts (15, 16) an gewünschten Ort mit seiner Trittfläche (20) gegen einen Amboß (70), und hydraulisches Drücken der beiden Keilauflagen (17) dieses Tritts nach oben, bis die obere Fläche (50) der Keilauflage (17) an die Unterseite (21) des genannten Tritts anliegt.

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit dem genannten Drücken ein nach unten gerichteter Druck gegen den nächstniedrigen, bereits eingesetzten Tritt (15a) ausgeübt wird und damit die genannten Seile (11, 12, 13, 14) gespannt und das Keilschloß (18) nach oben in die richtige Lage gedrückt wird.

9. Tritt für eine Strickleiter (10) bestehend aus zwei im Abstand angeordneten Seilpaaren (11, 12, 13, 14) und einer Reihe Leitertritte (15, 16), wobei der genannte Tritt eine obere Trittfläche (20) und eine untere Fläche (21), zwei Längskanten (24, 25) und zwei Endkanten (26, 27), im Abstand von den genannten Kanten angeordnete senkrechte durchgehende Öffnungen (32, 33) für die genannten Seile (11, 12, 13, 14) und senkrechte durchgehende Bolzenöffnungen (37, 38) neben den genannten durchgehenden Öffnungen (32, 33) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der genannte Tritt ein einstückig aus Hartelastomer geformtes Teil ist und am oberen Ende jeder durchgehenden Öffnung (32, 33) an und über der genannten oberen Trittfläche (20) ein angeformtes Keilteil (30, 31) und die genannte Öffnung aufweist, wobei sich jede Öffnung (32, 33) innenseitig von unten nach oben verjüngt und an jedem Ende gerundet ist und wobei der genannte Tritt in seiner Lage relativ zu den genannten Seilen (11, 12, 13, 14) fest verkeilt ist mittels:

eines Paares gesonderter Keilauflagen (17) für jeden genannten Tritt, jeweils eine an jedem Ende, unter dem genannten Tritt und anliegend an denselben, wobei die genannten Tritt und anliegend an denselben, wobei die genannte Keilauflage mit einer an dem Tritt anliegenden

Endwand (50), einem abgelegenen Ende (51) und mit einer einzigen länglichen, durchgehenden Öffnung (52) versehen ist, durch die ein Seilpaar hindurchgeht und die an dem am Tritt anliegenden Ende etwa die gleiche Weite hat wie die genannte durchgehende Öffnung (34) des Tritts an deren Ausmündung aus der Unterseite, wobei sich die genannte längliche durchgehende Öffnung innenseitig von dem am Tritt anliegenden Ende nach unten zu einem verengten Teil der genannten länglichen Öffnung am abgelegenen Ende verjüngt, welches Teil eben so weit ist, daß die zwei Seile hindurchpassen, und wobei die genannten durchgehenden Öffnungen an den beiden Enden (56) gerundet sind,

wobei jede der genannten Keilauflagen ein Paar senkrechter durchgehender Bolzenöffnungen (57, 58) aufweist, die mit den Bolzenöffnungen (37, 38) in den genannten Tritt fluchten,

eines allgemein rautenförmigen Keilschlusses (18) zum Einsetzen zwischen die genannten Seile der beiden Seilpaare, wobei ein Keilschloß jeweils in jede durchgehende Öffnung (32, 33) der einzelnen Tritte liegt und sich in jede der genannten länglichen durchgehenden Öffnungen (52) der genannten Keilauflagen erstrecken, wobei das genannte Keilschloß einen oberen Scheitel (63) am genannten oberen Ende der genannten durchgehenden Öffnung (32, 33) des Tritts, und einen unteren Scheitel (64) an seinem unteren Ende (55), an der genannten länglichen durchgehenden Öffnung (52) der genannten Keilauflage hat und mit zwei seilaufnehmenden seitlichen Kehlungen (65, 66) versehen ist, die sich zwischen den genannten Scheiteln erstrecken und in diesen enden, wobei diese Kehlungen gerundet sind und parallel zu den gerundeten gegenüberliegenden Enden der durchgehenden Öffnungen liegen, so daß diese seilaufnehmend genannte Keilschloß an Ort und Stelle voll verkeilt ist, und eine relative Bewegung zwischen den Seilen, dem genannten Tritt, der genannten Keilauflage und dem genannten Keilschloß verhindern, und

eines Bolzenpaares (40), jeweils mit einer Mutter (60), die sich durch die Bolzenöffnungen (57, 58) der einzelnen Tritte erstrecken, um die genannte Keilauflage und das Keilschloß am gewünschten Ort festzuhalten und die genannten Seile in einer festen Lage gegenüber dem genannten Keilschloß, dem genannten Tritt und der genannten Keilauflage zu verkeilen.

10. Tritt gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß er eine obere rutschfeste Fläche aufweist, die als gemusterte Trittfläche mit zahlreichen darin haftenden Splitteilchen (44) ausgeführt ist.

11. Tritt gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß er mit Versteifungsrippen (22, 23) ausgeformt ist, die sich von seiner Unterseite (21) aus nach unten erstrecken.

12. Tritt gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß er ein einstückig mit ihm geformtes Außenteil (46, 47) an jedem Ende umfaßt, das sich weit über die genannten Öff-

nungen (32, 33, 37, 38) hinaus erstreckt und einen Rand (48) aus geformtem Elastomer aufweist, der offene Bereiche (49) umschließt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

11

FIG. 1

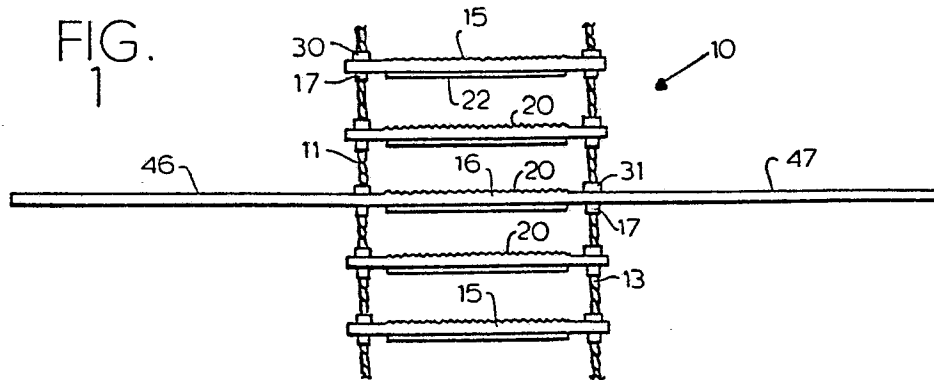


FIG. 2

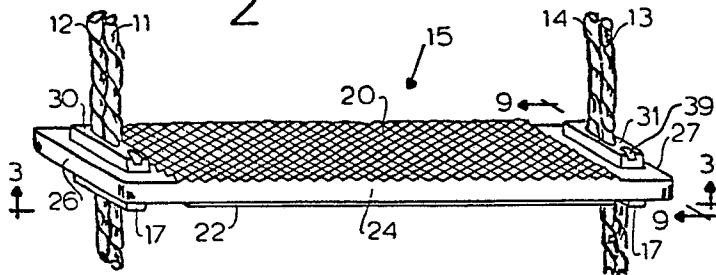


FIG. 5

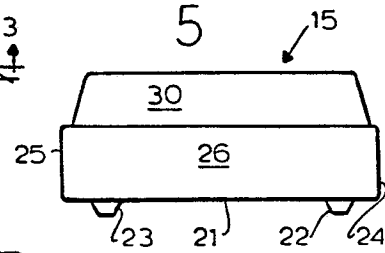


FIG. 3

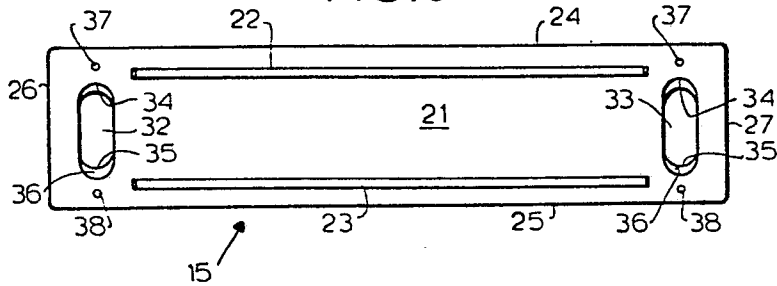


FIG. 4

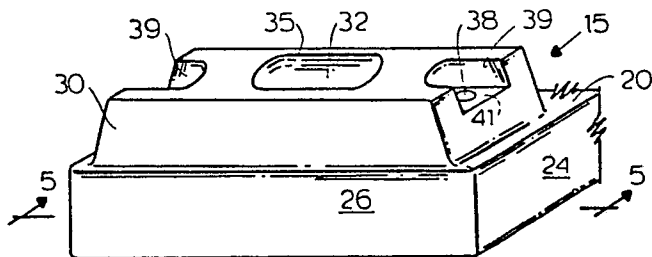
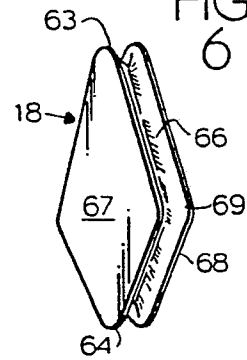


FIG. 6



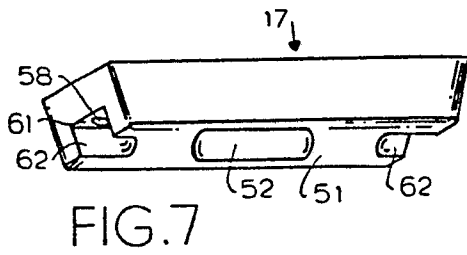


FIG. 7

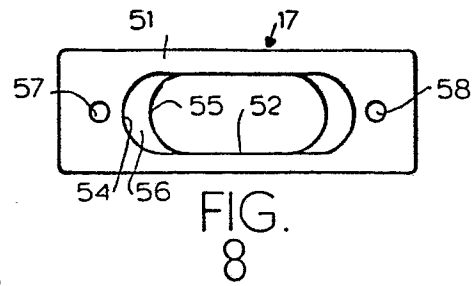


FIG. 8

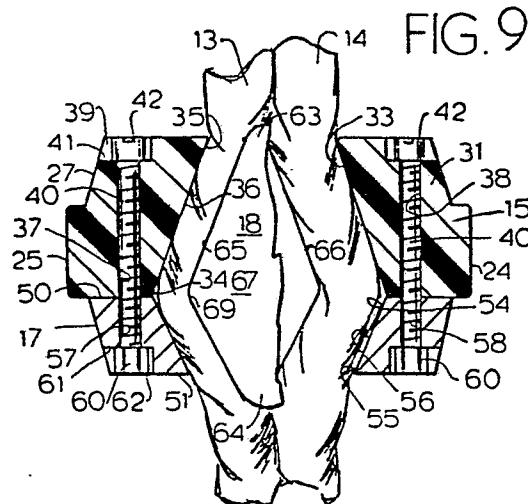


FIG. 9

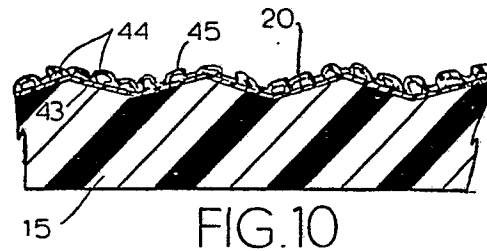


FIG. 10

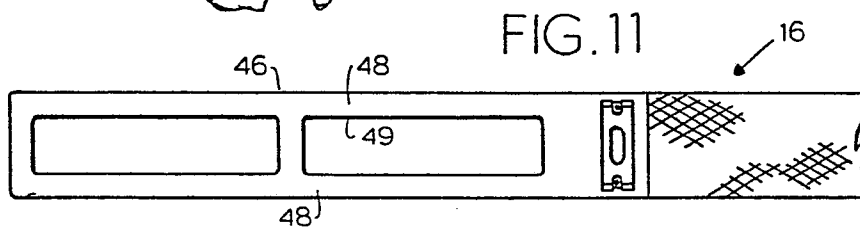


FIG. 11

FIG. 12

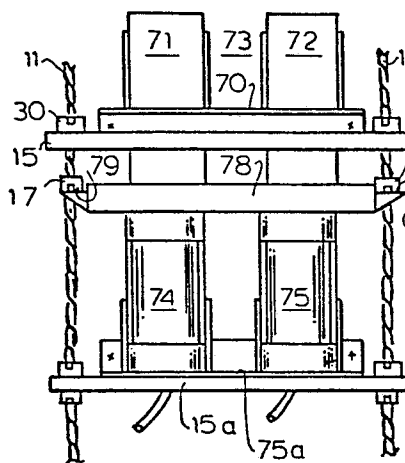


FIG. 14

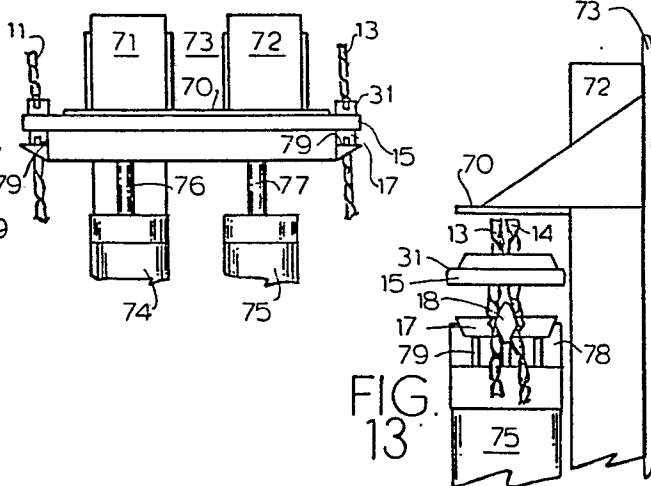


FIG. 13