

(19)



REPUBLIKA SLOVENIJA  
Urad RS za intelektualno lastnino

(10) SI 9620127 A

(12)

## PATENT

(21) Številka prijave: 9620127

(51) MPK<sup>6</sup>: A61H 31/00, A61H 31/02

(22) Datum prijave: 26.11.1996

(45) Datum objave: 31.12.1998

(87) PCT objava: WO 97/22327, 26.11.1996

(86) PCT prijava: 26.11.1996 WO PCT/US96/18882

(30) Prednost: 15.12.1995 US 573465

(72) Izumitelj: LACH THOMAS, US;  
KELLY KEVIN, US;  
LACH RALPH, US;  
HANDSHY ARTHUR, US

(73) Nosilec: DECA-MEDICS, INC., 2427 Tremont Road, Columbus, OH 43221, US

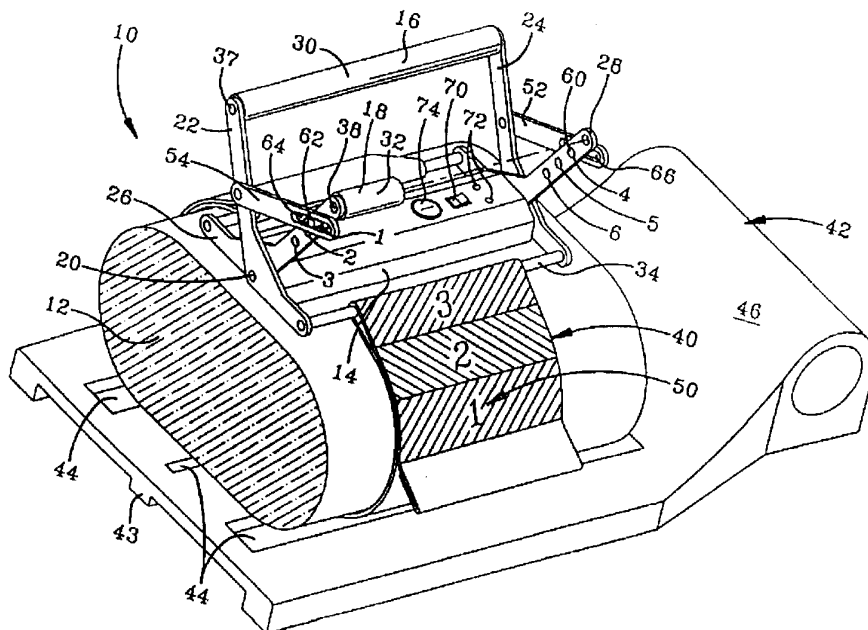
(74) Zastopnik: MARJAN PIPAN, ing. el., Kotnikova 5, 1000 Ljubljana, SI

### (54) NAPRAVA ZA STISKANJE PRSNEGA KOŠA PRI ZASTOJU SRCA

(57) Iznajdba je naprava za povečevanje intratorakalnega pritiska za oživljanje bolnikov z zastojem srca. Napravo sestavlja upogljiv, precej neelastičen pas, ki se ovije okoli bolnikovega prsnega koša in pritrdi na pretvornik sile. Pretvornik sile pretvarja navzdol usmerjeno silo v rezultanto sil v smeri prsnega koša, ki pritiska na prsnico, in v dve rezultanti sil za zategovanje pasu. Pretvornik sile sestavljata

dva sestava ročic, od katerih ima vsak dve razmaknjeni ročici, ki sta vrtljivo nameščeni na podlago. Podlaga se namesti blizu bolnikove prsnice, konca pasu pa se pritrdita na en konec vsakega sestava ročic. Nasprotna konca za nameščanje držala sestavov ročic se pritisneta proti prsnemu košu, kar povzroči zategovanje pasu in stiskanje prsne votline.

SI 9620127 A



## NAPRAVA ZA STISKANJE PRSNEGA KOŠA PRI ZASTOJU SRCA

5

Ta iznajdba je v širšem smislu povezana s področjem medicinskih naprav, v ožjem smislu pa gre za napravo za povečevanje krvnega pretoka s stiskanjem prsnega koša osebe, pri kateri je prišlo do zastoja srca.

10

Med zastojem srca je zaželeno, da se vzpostavi krvni pretok z zunanjimi sredstvi, s čimer se ohranijo življenjske funkcije možganov in srca. Tradicionalno je bilo to zunanje sredstvo ročno kardiopulmonalno oživljanje (CPR). Pri uporabi CPR reševalec nagne bolnikovo glavo nazaj, privzdigne brado, s čimer očisti in izravna dihalno pot, 15-krat pritisne prsnico za 1 1/2 do 2 inča (pri hitrosti 80 do 100 pritiskov na minuto), za tem pa da reševalec bolniku dva globoka vdiha. Teh 15 pritiskov in 2 vdiha se ciklično ponavljajo.

15

20

Trenutno mnenje raziskovalcev CPR je, da lahko krvni pretok, vzpostavljen z zunanjimi sredstvi, razložimo z enim ali kombinacijo dveh teoretičnih mehanizmov: z mehanizmom "srčne črpalke" in mehanizmom "torakalne črpalke".

Pri mehanizmu srčne črpalke se krvni pretok vzpostavi z zunanjimi sredstvi zaradi mehničnega stiskanja srca. Med stiskanjem se kri iztisne

iz srčnih prekatov, med popuščanjem pritiska (sproščanjem) pa pride do ponovnega vtoka krvi v srčna prekata. Tok krvi v obratni smeri preprečujejo zaklopke srca in žil.

Pri mehanizmu torakalne črpalke se kri črpa z zunanjimi sredstvi kot  
5 posledica cikličnega povečevanja in zmanjševanja intratorakalnega  
pritiska. Med stiskanjem se intratorakalni pritisk poveča, zato se kri iztisne  
iz organov in žil prsnega koša in steče v periferna tkiva. Med popuščanjem  
pritiska kri znova priteče v prsni koš prek normalnega venskega pritoka. V  
tej metodi tok krvi v obratni smeri preprečujejo zaklopke v venah.

10 Večina raziskovalcev je mnenja, da sta oba mehanizma aktivna do  
določene mere. Vendar pa so metode, ki se sedaj uporabljajo, in naprave,  
trenutno v uporabi za vzpostavljanje krvnega pretoka z uporabo zunanje  
sile, usmerjene le v enega od obeh mehanizmov. Da bi dosegli  
maksimalen krvni pretok, bi potrebovali napravo, ki bi upoštevala oba  
15 mehanizma.

Razvita je bila široka paleta naprav za povečevanje krvnega pretoka oz.  
pretoka zraka v prsnem košu pri bolniku z zastojem srca.

Ameriški patent št. 2.071.215 (Petersen) prikazuje napravo z batom in  
valjem, pritrjeno na oba konca pasu, ki oklepa bolnikov prsni koš.  
20 Razširjanje ali stiskanje tekočine v kombinaciji bata in valja stisne ali  
sprosti pas in tako ventilira pljuča. Ta naprava je velika in težka, za njeno  
delovanje je potrebna stisnjena tekočina.

Ameriški patent št. 3.425.409 (Isaacson *et al.*) prikazuje napravo za stiskanje prsnice z navzdol usmerjeno silo, ki jo tvori bat. Za zmanjšanje telesnih poškodb se okoli prsnega koša namesti pas, v dihalne poti bolnika pa se dovaja zrak.

5 Ameriški patent št. 5.287.846 (Capjon *et al.*) prikazuje zgornji okvir, ki je nameščen na bolniku, bolnik pa s hrbtom leži na spodnjem okviru. Pomični trakovi potekajo iz zgornjega okvira in so pritrjeni na spodnji okvir. Hidravlični valj v zgornjem okviru pritiska navzdol na prsni koš.

Barkalow v ameriškem patentu št. 3.461.860 predstavlja napravo, ki 10 uporablja pnevmatični bat, s katerim mehanično stiska prsnico za vnaprej določeno razdaljo. Tej napravi je bil v ameriškem patentu št. 4.326.507 dodan mehanični ventilator za zagotovitev ustrezne ventilacije in povečevanje prostornine prsnega koša. Omejitveni faktor pri uspešnosti te naprave je bila kompleksnost, zaradi katere jo lahko uporabljajo le 15 usposobljeni zdravstveni delavci.

Podobna naprava je predstavljena v ameriškem patentu št. 4.060.079 (Reinhold). Ta naprava je le podobna prenosna enota.

Bloom v ameriškem patentu št. 4.338.924 prikazuje napravo za 20 stiskanje prsnice s pomočjo zračnega valja, ki pritiska na prsni koš bolnika z zastojem srca. Tudi ta naprava je velika in težka, podobno kot mnoge druge naprave, oblikovane za stiskanje prsnega koša.

Newman *et al.* v ameriškem patentu št. 4.424.806 prikazuje pnevmatični jopič za tvorbo povečanega torakalnega pritiska. Ta jopič uporablja način

"torakalne črpalke" in vzpostavlja večjo silo nad večjo površino, kar temelji na predpostavki, da bo pri stiskanju in sproščanju večjega števila glavnih organov prišlo do povečanega krvnega pretoka. Ob sproščanju stisne sile naj bi prsni koš spet dosegel normalno velikost in povečal vtok krvi nazaj v glavne organe. Zaradi enosmernih zaklopk v žilnem sistemu naj bi prišlo do pozitivnega toka krvi. Newmanova naprava ni prenosna, poleg tega je zanj značilna precejšnja kompleksnost. V ameriškem patentu št. 4.928.674 (Halperin *et al.*) predstavlja podoben jopič, ki prav tako ni prenosen.

Lach *et al.* v ameriškem patentu št. 4.770.164 predstavlja pas za namestitev okoli bolnikovega prsnega koša in prenosno tuljavo, ki tvorita povečan torakalni pritisk. Čeprav je možen ročni ali mehanični pogon, pa potrebujemo za delovanje naprave posebno hrbtno oporo za upravljanje pasu, napetega okoli prsnega koša.

Uporaba trakov ali pasov za tvorbo povečanega intratorakalnega pritiska z namenom olajšanja dihalnih težav je predstavljena v ameriškem patentu št. 651.962 (Boghean). Ta naprava je namenjena periodičnemu sproščanju in zategovanju pasu okoli bolnikovega prsnega koša pri zdravljenju dihalnih obolenj in omogoča nadzorovanje dolžine dihanja, pa tudi globine dihanja.

V ameriškem patentu št. 3.777.744 Fryfogle *et al.* predstavlja dihalni pripomoček, ki ga sestavljata pas in držalo za zategovanje pasu, zato se iztiska odvečen rezidualni zrak iz pljuč.

Druge naprave, znane prijaviteljem patenta, pri katerih se uporabljajo pasovi za namestitvev okoli bolnikovega prsnega koša za tvorbo stisne sile v trebuhu in spodnjem delu prsnega koša kot pomoč pri stiskanju pljuč in dihanju, vključujejo ameriški patent št. 2.899.955 (Huxley), ameriški patent št. 3.368.581 (Glascock) in ameriški patent št. 2.754.817 (Nemeth).  
5 Uporaba priprav, ki se napihnejo in namestijo okoli prsnega koša ali trebuha, je predstavljena tudi v ameriškem patentu št. 3.481.327 (Drennen), ameriškem patentu št. 3.120.228 (Huxley), ameriškem patentu št. 3.042.024 (Mendelson), ameriškem patentu št. 2.853.998 (Emerson),  
10 ameriškem patentu št. 2.780.222 (Polzin), ameriškem patentu št. 2.071.215 (Petersen), ameriškem patentu št. 4.424.806 (Newman) in ameriškem patentu št. 4.928.674 (Halperin).

Ameriški patent št. 2.699.163 (Engström) prikazuje dihalno napravo za ventiliranje bolnikovih pljuč.

15 Ameriški patent št. 5.295.481 (Geeham) prikazuje napravo za stiskanje prsnega koša, ki ga sestavlja mehanični aparat za stiskanje prsnega koša v obliki črke T, skupaj s prisesalnim čepom. Središčna gred, pritrjena na posodo, se lahko pritisne prek roba posode in povzroči udarnine ali drugačne poškodbe bolnika, ker se v tem primeru vsa sila prenese na  
20 bolnika prek konice gredi.

Ameriški patent št. 4.397.306 (Weisfeldt *et al.*) in 1.399.034 (Taplin) prikazuje velike mehanične naprave za kompresijo prsnega koša bolnikov z zastojem srca.

Szpur v ameriškem patentu št. 5.407.418 predstavlja pulzirajoč kompresorski aparat na električni pogon za stimuliranje krvnega pretoka v žilah bolnikovega stopala ali roke. Naprava periodično tvori koncentrirano silo na lokaliziranem predelu stopala ali na roke.

5 Kljub prejšnjem razvoju še vedno obstaja potreba za napravo, ki učinkovito povečuje krvni pretok v organih bolnika s srčnim zastojem. Ta naprava mora biti resnično prenosna in na voljo za uporabo osebi s povprečno močjo in usposobljenostjo.

Iznajdba je naprava za povečevanje krvnega pretoka pri bolniku, na  
10 primer pri osebi z zastojem srca. Napravo sestavlja osnovna podlaga, ki je oblikovana tako, da se prilega osrednjemu predelu bolnikovega prsnega koša. Vključena sta tudi ročni mehanizem in precej neelastični pas, ki se ga ovije okoli bolnikovega prsnega koša. Iznajdbo sestavlja tudi pretvornik sile, pritrjen na podlago. Pretvornik sile je povezan z ročnim mehanizmom  
15 in ima priključke za nameščanje pasu, s katerimi se poveže z nasprotnim koncem pasu. Pretvornik sile pretvarja silo, s katero delujemo na ročni mehanizem v smeri prsnega koša, v rezultanto sil za stiskanje prsnega koša. Rezultanta sil za stiskanje prsnega koša je usmerjena skozi podlago proti prsnemu košu. Sila, s katero delujemo na ročni mehanizem, se poleg  
20 rezultante sil za stiskanje prsnega koša pretvori tudi v rezultante sil za zategovanje pasu, ki delujejo na priključke za nameščanje pasu in so usmerjene tangентno glede na prsni koš.

Iznajdba predvideva pretvornik, ki ga sestavljata prvi in drugi sestav. Prvi sestav ima dve razmaknjeni vzporedni ročici, ki sta na koncih za nameščanje držala trdno povezani s prvim držalom za prijemanje. Ročici prvega sestava sta trdno povezani tudi na nasprotnih koncih za nameščanje pasu s prečnim opornikom. Ročici prvega sestava sta vrtljivo nameščeni na podlago pri oporišču vzvoda prvega sestava, med koncema za nameščanje držala in koncema za nameščanje pasu. Drugi sestav je precej podoben prvemu sestavu, pri čemer sta oba sestava vrtljivo nameščena na podlago, tako da tvorita sklop v obliki škarij. Sila, ki deluje na konca obeh držal, zavrti oba sestava v obliki škarij, ki tvorita dvoje vzvodov. Konca prečnih opornikov obeh sestavov se drug drugemu približata, zato se pas, ki je pritrjen na opornika, zategne.

Namen te iznajdbe je zagotoviti napravo s upogljivim pasom, ki se ovije okoli prsnega koša bolnika z zastojem srca. Naprava zategne pas in hkrati stisne prsni koš, zato se poveča intratorakalni pritisk in pospeši krvni pretok.

Slike predstavljajo:

- slika 1** prikaz v perspektivi, ki kaže izvedbo te iznajdbe v obratovalnem položaju;
- slika 2** stranski prikaz prereza, ki kaže skrajni legi sestavov ročic pri izvedbi te iznajdbe;
- slika 3** shematski prikaz, ki kaže shemo sil;



- slika 4** shematski prikaz, ki kaže alternativno izvedbo pretvornika sile;
- slika 5** shematski prikaz, ki kaže alternativno izvedbo pretvornika sile;
- 5 **slika 6** shematski prikaz, ki kaže alternativno izvedbo pretvornika sile;
- slika 7** shematski prikaz, ki kaže alternativno izvedbo pretvornika sile;
- slika 8** shematski prikaz, ki kaže alternativno izvedbo pretvornika sile;
- 10 **slika 9** prikaz v perspektivi, ki kaže alternativno izvedbo te iznajdbe;
- slika 10** prikaz zadnje strani v prerezu, ki kaže glavno ročico mehanizma kot del te iznajdbe;
- slika 11** prikaz v perspektivi, ki kaže alternativno izvedbo te iznajdbe;
- 15 **slika 12** shematski prikaz, ki kaže alternativno izvedbo te iznajdbe;
- slika 13** prikaz v perspektivi, ki kaže izvedbo te iznajdbe;
- slika 14** povečan prikaz izvedbe te iznajdbe v perspektivi;
- slika 15** stranski prikaz prereza, ki kaže skrajni legi sestavov ročic pri izvedbi te iznajdbe, prikazane na sliki 13;
- 20 **slika 16** stranski prikaz prereza, ki kaže spodnji del podlage;
- slika 17** stranski prikaz prereza, ki kaže drugi spodnji del podlage;

Pri opisovanju optimalne izvedbe te iznajdbe, ki je prikazana na slikah, bo zaradi večje jasnosti uporabljena specifična terminologija. Vendar pa s tem ni mišljeno, da je iznajdba omejena le na specifične izbrane izraze, zato je treba besedilo razumeti tako, da vsak specifični izraz vključuje vse tehnične ekvivalente, ki delujejo na podoben način in s podobnim namenom.

Slika 1 kaže napravo 10, ki je izvedba te iznajdbe, v obratovalnem položaju na bolnikovem prsnem košu in okoli njega 12. Podlaga 14 je poltrda (po možnosti plastična) plošča, po možnosti z obloženo zunanjo površino, ki se prilega osrednjemu predelu bolnikovega prsnega koša 12 blizu prsnice. Spodnji del 92 podlage 12 je nameščen na zgornjo površino prsnega koša 12 in ima lahko lepljivo blazinico 500 (prikazano na sliki 16) ali prisesalni čep 502 (prikazano na sliki 17) za pričvrstitev na prsni koš 12, tako da dviganje podlage 14 zaradi dekompresije povleče navzgor tudi prsni koš 12.

Podlaga 14 vsebuje stikalo 70 in dve luči 72. Dodatno lahko podlaga vsebuje baterijo, signalna lučka polnjenosti baterije in zvočni oddajnik (ni vidno na sliki 1), ki oddaja periodični zvočni signal. Vidni in zvočni signali dajejo reševalcu frekvenco stisne sile, s katero naj deluje na napravo 10. Eden ali več vidnih ali slušnih signalov bi lahko opozarjalo reševalca, kdaj naj prične z ventilacijo. Podlaga 14 vsebuje senzor sile, na primer merilec natezne napetosti, in kazalec 74, ki kaže silo, s katero reševalec deluje na prsni koš 12, ter ga opozarja pred možno poškodbo zaradi prevelike sile.

Lahko bi dodali omejitnik, ki bi omejil silo na bolnikov prsni koš na določen maksimum.

Prvi sestav ročic 16 je sestavljen iz dveh razmaknjenih vzporednih ročic 22 in 24, ki sta narejeni iz lahkega materiala z veliko natezno trdnostjo, na primer plastike. Drugi sestav ročic 18 ima precej podobni razmaknjeni vzporedni ročici 26 in 28. Dve palici 37 in 38 trdno spajata razmaknjeni vzporedni ročici sestava 16 oz. sestava 18. Dva ročna mehanizma, ki sta po možnosti dve valjasti držali za prijemanje 30 in 32, sta vrtljivo nameščena med razmaknjeni vzporedni ročici prvega in drugega sestava 16 in 18, okoli palice 37 oz. palice 38. Dva paličasta, po možnosti kovinska opornika 34 in 36 (opornik 36 na sliki 1 ni viden) sta trdno pritrjena na konca razmaknjenih ročic, nasproti držal 30 in 32.

Trdna sestava ročic 16 in 18 se vrtita drug glede na drugega okoli tečajne osi 20, ki je po možnosti kovica iz nerjavečega jekla. Tečajna os 20 poteka podolžno skozi podlago 14, poteka skozi vsak podolžni konec in se vrtljivo namesti na vsako ročico 22, 24, 26, in 28.

Sestava ročic 16 in 18 sta sestavljena v obliki škarij. Ta nastavitev je oblikovana tako, da pretvarja majhno silo v večjo silo. To poteka s pomočjo škarijaste nastavitve, ki ima dva vzvoda s skupnim oporiščem, ta pa se nahaja nekoliko stran od središča vzvodov. Velik premik držal 30 in 32 povzroči relativno majhen premik opornikov 34 in 36. Iz osnovnih fizikalnih načel izhajajo, da je delo enako produktu sile in razdalje ter da je

sila, ki povzroči določen premik na eni strani vzvoda, enaka produktu sile in premika na drugi strani vzvoda.

Zakon o ohranitvi dela nam da izraz

$$F_s D_s = F_h D_h \quad \text{Enačba 1}$$

5 kjer indeks  $s$  pomeni silo ali premik pri opornikih 34 in 36, indeks  $h$  pa pomeni silo ali premik pri držalih 30 in 32. Z rešitvijo enačbe 1 za silo pri opornikih 34 in 36 dobimo naslednji izraz

$$F_s = (F_h D_h) / D_s \quad \text{Enačba 2}$$

10 Premik pri opornikih 34 in 36 ( $D_s$  v enačbi 2) bo vedno manjši kot premik pri držalu ( $D_h$  v enačbi 2). Če ločimo del enačbe 2, ki vsebuje člen s premiki, dobimo enačbo:

$$F_s = F_h (D_h / D_s) \quad \text{Enačba 3}$$

15 Ker je premik pri opornikih manjši kot premik pri držalih, bo člen enačbe 3 s premiki vedno veliko večji od 1. Če ta člen pomnožimo s silo držal, dobimo silo pri opornikih, ki je večja kot sila pri držalih. Ta, večja sila pri opornikih 34 in 36 je tista, ki se v končni fazi uporabi za umetno vzpostavljanje in pospeševanje krvnega pretoka pri bolniku, nanjo pa vpliva sila, s katero delujemo na držali.

20 Vrtenje sestavov ročic 16 in 18 okoli tečaja je preprosto in zanesljivo in ga lahko opravi praktično vsaka oseba. Takšna dejavnost zahteva majhno silo in ustvari večjo silo, s katero delujemo na prsni koš bolnika 12. Brez pomoči mehanične naprave povprečna oseba ne bi mogla tvoriti sile pri

opornikih 34 in 36 toliko časa, kolikor je potrebno za oživljanje bolnika z zastojem srca.

Dva omejilnika zamaha iz nerjavečega jekla 52 in 54 sta vrtljivo nameščena na ročici 22 in 24 in se drsno pritrdita na ročici 26 in 28.

5 Omejilnika 52 in 54 sta služita omejevanju relativnega premika sestavov ročic 16 in 18 okoli tečaja, tako da mehanično omejujeta njuno gibanje. Neomejen premik med dvema sestavoma 16 in 18 bi lahko imel za posledico preveliko stisno silo na prsnem košu 12, kar bi lahko poškodovalo bolnika.

10 Alternativa izvedbi sestavov ročic 16 in 18 na sliki 1 sta sestava ročic 416 in 418, prikazana na sliki 13. Sestava ročic 416 in 418 sta sestavljena iz razmaknjenih vzporednih ročic 422 in 424 oz. 426 in 428. Ugotovitve kažejo, da ima ukrivljena oblika ročic 422-428, ki tvorijo sestava ročic 416 in 418, več prednosti kot oglate ročice, ki sestavljajo sestava 16 in 18 na  
15 sliki 1. Prednost je predvsem v načinu za omejevanje relativnega premika sestavov ročic 416 in 418. Optimalni način za omejevanje relativnega premika je bolj podrobno prikazan na sliki 14.

20 Ko se ročici 422 in 426, prikazani na sliki 14, zavrtita okoli skupnega oporišča vzvodov, ki se nahaja na tečajni osi 430, se zavrtita proti blokirni osi 432. Blokirna os 432 poteka skozi eno od treh odprtih v podporniku 434, ki je trdno nameščen na podlago 414. Ročica 422 ima tri vdolbine 440, 442 in 444, ki se nahajajo nasproti blokirne osi 432. Ročica 426 ima tri podobne vdolbine 446, 448 in 450. V svojem sproščenem položaju,

prikazanem na sliki 14, imata ročici 422 in 426 vnaprej določeno velikost vmesnih prostorov med ustreznimi vdolbinami. Vmesni prostor med vdolbino 442 in vdolbino 448 ima na primer vnaprej določeno velikost, kadar sta ročici 422 in 426 v svojem sproščenem položaju. Ko se ročici 422 in 426 zavrtita druga proti drugi, se velikost vmesnih prostorov med vdolbinami zmanjša. Če želimo zagotoviti, da se velikost vmesnega prostora med dvema določenima vdolbinama ne zmanjša pod določeno minimalno vrednost, namestimo blokirno os 432 v eno od treh odprtin 452, 454 in 456, ki so narejene v podporniku 434. Vsaka odprtina ima os, ki poteka skozi določen vmesni prostor. Ker imajo te trije vmesni prostori med šestimi vdolbinami 440-450 različne dolžine, položaj blokirne osi 432 v podporniku 434 vpliva na razdaljo, ki jo lahko ročici 422 in 426 prepotujeta, dokler se ustrezni vdolbini na ročicah ne dotakneta blokirne osi 432, ki tako prepreči nadaljnje premikanje.

Slika 15, na primer, kaže sestava ročic 416 in 418 v svojem sproščenem položaju, črtkane črte pa kažejo ročici v iztegnjenem položaju. V iztegnjenem položaju, ko se blokirna os 432 nahaja v odprtini 456 v podporniku 434, se vdolbini 440 in 446 dotikata blokirne osi 432, s čimer je iztegnitev sestavov ročic 416 in 418 omejena.

Pas 40, ki poteka okoli sprednje strani, stranskih strani in hrbtne strani prsnega koša, je precej neelastičen in upogljiv. Na izpostavljeni površini pasu 50 je natisnjenih več merilnih oznak 50. Pas 40 se pritrdi na opornik 34 na eni strani prsnega koša 12 in poteka okoli glavnega dela obsega

prsnega koša 12, kjer se pritrdi na drugi opornik 36. Ko se sestava 16 in 18 zavrtita okoli tečajne osi 20, opornika 34 in 36, na katera je pas 40 pritrjen, zategneta pas 40.

Čeprav je pas 40 opisan tako, da poteka okoli sprednje strani, stranskih strani in hrbtne strani prsnega koša, je pas lahko sestavljen iz dveh ali večih komponent, na primer iz dveh pasov. Dva pasova bi bila lahko pritrjena na opornikih 34 in 36 ter bi potekala navzdol ob stranskih straneh bolnikovega prsnega koša do trdnega pritrdišča na plošči, ki bi bila nameščena pod hrbtno stranjo prsnega koša. "Pas, napet okoli prsnega koša" torej lahko sestavljata dve ali več komponent, ki potekajo okoli delov obsega prsnega koša v povezavi z drugimi trdnimi ali upogljivimi komponentami.

Sproščen položaj in srednji položaj ročic naprave 10 sta prikazana na sliki 2. Prvi in drugi sestav 16 in 18 sta prikazana v svojem sproščenem položaju, črtkane črte pa kažejo srednji položaj. V sproščen položaj usmerja sestava 16 in 18 vzmet (ni prikazana), ki je lahko torzijska vzmet, ki poteka okoli osi 20 in je povezana s sestavoma 16 in 18. Konca za nameščanje držala 80 in 82 ročic 22 in 26 se vrtita po krožni poti navzdol in narazen, konca za nameščanje pasu 84 in 86 ročic 22 in 26 pa se vrtita navzgor in drug proti drugemu po krožni poti, ki oklepa enak kot kot konca za nameščanje držala 80 in 82. Konca pasu 88 in 90 (t.j. zanki na pasu 40, ki sta pritrjeni na opornika 34 in 36) sledita koncema za nameščanje pasu na ročicah v položaj, ki se nahaja zgoraj, bližje in bolj skupaj. Ker je

pas 40 precej neelastičen, se zaradi delovanja sile prek opornikov 34 in 36 njegov obseg zmanjša in s tem zategne pas 40 okoli prsnega koša 12.

Pas 40 poteka skozi reži 44 v hrbtni plošči 42, ki se pri uporabi namesti pod prsni koš bolnika. Pas 40 je po možnosti povezan z drsnim mehanizmom 43, ki omogoča drsenje pasu 40 vzdolž prsnega koša 12 pri nameščanju pasu 40 na prsni koš 12. Hrbtna plošča 42 je izdelana iz močnega lahkega materiala, na primer plastike, in je dovolj široka, da lahko zajame širino prsnega koša velike večine populacije. Hrbtna plošča 42 ima podložen, privzdignjen del 46, ki dvigne bolnikov vrat nad višino njegove glave in s tem odpre njegove dihalne poti; hrbtna plošča 42 ima po možnosti držali 250 in 252 (prikazano na sliki 9) za prenašanje plošče 42 s bolnikom vred ali brez njega. Hrbtna plošča 42, pritrjen pas 40 in sestava 16 in 18 se lahko obesijo na steno z obešalnima kljukama skozi držali 250 in 252 ali na kakšen drug način, poleg tega se lahko plošča pri shranjevanju v sredini sklopi in zloži.

Kisikova jeklenka 100 in maska 102 sta s črtkanimi črtami prikazani na sliki 2 in sta shranjeni v prekatu 104, ki je nameščen na hrbtni plošči 42. Merilec 103, ki kaže količino kisika v jeklenki 100, je viden skozi vratca 101. Privzdignjen del 46 hrbtne plošče 42 se prilega obliki valjastega prekata 104, v katerega se lahko enostavno shrani kisikova jeklenka. Po potrebi se lahko maska 102 izvleče iz prekata 104 in položi čez bolnikova usta za pospeševanje ventilacije bolnikovih pljuč.



Naprava 10 deluje na naslednji način, ki je prikazan na slikah 1 in 2. Žrtev položimo na hrbtno ploščo 42, njen prsni koš 12 damo v položaj, prikazan na sliki 1. Hrbtne stran bolnikovega prsnega koša 12 se prilega površini hrbtne plošče 42, bolnikov vrat počiva na privzdignjenem delu 46, njegova glava pa leži na vodoravni površini, na kateri leži sama hrbtne plošča 42, na primer na tleh. Podlago 14 naprave 10 namestimo približno na sredino bolnikovega prsnega koša 12 blizu prsnice. Pas 40 poteka potem od hrbtne plošče navzgor, med rokama in prsnim košem 12 ter okoli nasprotnih strani prsnega koša 12, in se tako prilega obliki prsnega koša 12 v sproščenem položaju. Pas 40 naj leži čim višje na prsnem košu 12 in kolikor je mogoče visoko pod pazduhama.

Pas 40 se potem raztegne okoli opornikov 34 in 36, pri čemer poteka najprej med vsakim opornikom 34 in 36 in podlago 14. Podlaga 14 se bolj natančno nahaja blizu središča prsnega koša 12, tako da se ujemajo merilne oznake 50 na pasu 40 na nasprotnih straneh podlage 14. Merilne oznake 50 so alfanumerični znaki, enakomerno razmaknjeni vzdolž pasu 40, po možnosti so na obeh straneh pasu 40 enako razporejeni. Merilne oznake so lahko seveda tudi barvasti trakovi ali drugi znaki.

Ko je pas 40 napet okoli opornikov 34 in 36, se konca pasu 40 zapogneta nazaj na tisti del pasu 40, ki je v stiku s prsnim košem 12, in se tam pritrdita s sponko. Pred zapenjanjem se morajo merilne oznake 50 pri obeh opornikih 34 in 36 ujemati. Na primer, številka "3" je na sliki 1 prikazana kot najvišja vidna številka na pasu 40. V tem primeru bi morala

biti enaka številka "3" najvišja vidna številka pri obeh opornikih, kar bi pomenilo, da poteka enaka dolžina pasu 40 od hrbtne plošče 42 do opornika 34 in do opornika 36 in da je torej podlaga 14 nameščena na sredini prsnega koša 12.

5 Ko zapnemo pas 40 na opornika 34 in 36, potekata osi za omejilnik zamaha 60 in 62 skozi odprtini 1 in 4 v ročicah 26 in 28. Ker je številka "3" najvišja vidna številka na pasu 40, namestimo osi omejilnika 60 in 62 v najbolj distalni od šestih odprtini 1-6 na ročicah 26 in 28. Če bi bila najvišja vidna številka na pasu "2", bi uporabili srednji odprtini 2 in 5 od vseh šestih  
10 odprtini 1-6 na vrtljivih ročicah 26 in 28, ker številka "2" pomeni večji obseg prsnega koša kot v primeru, če bi bila "3" najvišja vidna številka. Zamah v primeru, ko je najvišja vidna številka "2", je večji kot v primeru, ko je najvišja vidna številka "3". To pomeni, da pri večjem obsegu prsnega koša naprava lahko povzroči večji premik prsnega koša.

15 Kadar namesto sestavov ročic 16 in 18, prikazanih na sliki 1, uporabljamo sestava ročic 416 in 418, prikazana na sliki 13, pomeni najvišja vidna številka na pasu 40 položaj blokirne osi 432 na podporniku 434. Na primer, ker je na sliki 1 številka "3" najvišja vidna številka na pasu 40, bi namestili blokirno os 432 v odprtino 456, ki ima poleg oznako "3".  
20 Oznaka "3" je vidna na sliki 15, medtem ko lahko na slikah 13 in 14 vidimo le oznaki "1" in "2".

Ko je naprava 10 nameščena s pasom 40 okoli prsnega koša 12, podlaga 14 leži v središču, omejilnika 52 in 54 pa sta v pravilnem položaju

glede na vidni merilni oznaki 50 na pasu 40, reševalec pritisne stikalo 70. S tem se vklopijo luči 72 in začnejo oddajati periodični vidni signal, podlaga 14 pa začne oddajati periodični slušni signal, ki je usklajen z utripanjem luči 72. Reševalec potem prime držali 30 in 32 s svojimi rokami in z navzdol proti prsnemu košu 12 usmerjeno silo pritiska držali 30 in 32, s čimer ju zavrti okoli tečajne osi 20, s tem pa vrti tudi ročice 22, 24, 26 in 28 po krožnih poteh okoli tečajne osi 20. To krožno gibanje povzroči, da se opornika 34 in 36 na nasprotnih koncih ročic glede na držali 30 in 32 zavrtita okoli tečajne osi 20 v smeri stran od prsnega koša 12, vendar z manjšim premikom kot ročici 30 in 32. Vrtenje opornikov 34 in 36 povleče konca pasu 40 bližje skupaj, zato se pas 40 zategne okoli prsnega koša 12. Ker je pas 40 neelastičen, zategovanje pasu 40 stiska prsni koš 12. Krožno gibanje držal 30 in 32 je omejeno na maksimalni premik z omejilnikoma zamaha 52 in 54, ko se osi 60 in 62 dotakneta koncev rež 64 in 66. Reševalec silo, s katero deluje na držali 30 in 32, popusti in nato zopet začne delovati s silo, ko se držali 30 in 32 vrmeta v svoj prvotni položaj.

S cikličnim pritiskanjem s silo v smeri navzdol in s popuščanjem držal 30 in 32 (po možnosti usklajeno z lučmi 72) reševalec ciklično zateguje in sprošča pas 40 okoli bolnikovega prsnega koša 12. Podlaga 14 koncentrira nekaj zategnitvene sile v pasu v središču prsnega koša 12 in preprečuje, da bi škarjasta sestava 16 in 18 povzročala ščipanje prsnega koša. Zategovanje pasu 40 okoli prsnega koša 12 predstavlja metodo

"torakalne črpalke" za umetno vzpostavitev krvnega pretoka pri bolniku z zastojem srca z uporabo obodne stisne sile prek velike površine. Velika sila nastane prek sistema vzvodov, ki je sestavljen iz škarjastih sestavov 16 in 18, velika površina pa je obseg prsnega koša 12.

5 Ko pritisnemo prvi sestav 16 in drugi sestav 18 navzdol proti prsnemu košu, navzdol usmerjena sila na držali 30 in 32 potisne spodnji del podlage 92 navzdol proti prsnemu košu, po možnosti pravokotno glede na površino prsnega koša. Vsak stisk na prvem in drugem sestavu 16 in 18 ima torej za posledico stisk središča prsnega koša, ki ga podlaga 14  
10 stisne v smeri od zgoraj navzdol. To je metoda "srčne črpalke", pri kateri se krvni pretok vzpostavi zaradi stiskanja srca med hrbtenico in prsnico.

Stiskanje organov z uporabo te iznajdbe izkorišča tako metodo "torakalne črpalke" (zategovanje in sproščanje pasu), kot tudi metodo "srčne črpalke" (podlaga 14 pritiska na središče prsnega koša) za  
15 dovajanje krvi po žilah in, po sproščanju, za pritok krvi nazaj v organe. Pri vsakem povečanju pritiska se kri iztisne iz organov (in zrak iz pljuč) v žilni sistem. Pri sproščanju se preostala kri posrka nazaj. Ker imajo vene vrsto enosmernih zaklopk, periodično dviganje in spuščanje torakalnega pritiska s to iznajdbo ustvari umeten krvni pretok, ki dovaja potrebne snovi vitalnim  
20 organom, kot so možgani, in povečuje bolnikove možnosti za preživetje.

Vrtljiva sestava 16 in 18 predstavljata pretvornik sile, ki pretvarja navzdol usmerjeno silo za stiskanje prsnega koša, s katero delujemo na držali 30 in 32, v več rezultat sil. Te rezultante sil vključujejo navzdol

usmerjeno silo, s katero podlaga 14 deluje na prsni koš 12, in dve enaki tangentni sili, s katerima opornika 34 in 36 delujeta na pas 40. Sili delujeta na prsni koš 12 tangentno, saj mora biti pas 40, ki oklepa prsni koš 12 in je trdno zategnjen, tangente glede na površino prsnega koša 12, če se  
5 dotika prsnega koša ob straneh, kot je prikazano na sliki 1. Sestava 16 in 18 predstavljata pretvornik sile, t.j. napravo, ki pretvarja ročno silo, s katero delujemo na držali 30 in 32 in je usmerjena proti prsnemu košu 12, v rezultante sil, opisane zgoraj (bolj natančno, v rezultanto za stiskanje prsnega koša in v dve rezultanti za zategovanje pasu).

10 Pretvornik za pretvarjanje zgoraj opisane delujoče sile v rezultante sil vključuje vse ekvivalente optimalnega pretvornika sile. Pri tem ni nujno, da pretvornik samo preusmerja določeno silo, lahko jo povečuje, zmanjšuje ali pa pošlje signal napravi, da ta ob delovanju sile začne tvoriti druge sile.

Silo, potrebno za ustvarjanje dovolj visokega pritiska v prsnem košu za  
15 vzpostavitev krvnega pretoka, lahko tvori povprečna oseba, če naprava pravilno izkoristi delujočo silo. V položaju, v katerem običajno najdemo bolnike z zastojem srca, reševalec normalno brez vzvodov ne more tvoriti sile v smeri navzdol proti prsnemu košu, ki bi bila dovolj velika, da bi zagotavljala potrebni intratorakalni pritisk brez tveganja poškodbe bolnika.

20 Naprava te iznajdbe uporablja silo, ki jo lahko tvori povprečna oseba, in pretvarja delujočo silo v rezultante sil v potrebnih smereh, obenem pa preprečuje poškodbe s tem, da omejuje maksimalni premik prsnega koša.

Pretvornik sile, opisan zgoraj, lahko smatramo kot prosto telo, prikazano na sliki 3, kjer sila 112 deluje na pretvornik 110 v smeri navzdol. Z nasprotno silo 114 deluje prsni koš na pretvornik 110 kot reakcijska sila na silo 112. Tangentni sili 116 in 118 sta sili pasu, ki poteka okoli prsnega koša, in vlečeta pretvornik 110. Pretvornik 110 pretvarja navzdol usmerjeno silo 112 v rezultante sil 120, 122 in 124. Rezultanta sil 120 je usmerjena v prsni koš v podobni smeri kot delujoča sila 112. Rezultante sil 122 in 124 delujejo na pas s tangентno napetostno silo, ki je tangентna glede na bolnikov prsni koš.

Optimalna izvedba te iznajdbe je naprava, ki ima po mnenju prijaviteljev veliko prednosti pri pretvarjanju navzdol usmerjene sile 112 v tri rezultante sil 120, 122 in 124. Prijavitelji se zavedajo, da so mnoge naprave ekvivalentne optimalni napravi in da bi jo lahko zamenjale pri zagotavljanju pretvorbe sil, opisane v zvezi s sliko 3. Čeprav je nemogoče naštetati vse poznavalcem tega področja znane mehanične naprave, ki lahko pretvarjajo delujočo silo v željene rezultante sil, so nekatere od njih opisane tukaj. Vendar to ni obsežen seznam, tako da obstajajo tudi drugi ekvivalenti, kar bo jasno poznavalcem tega področja.

Slika 4 kaže shematski prikaz naperka 140 in dveh sledilcev naperka 142 in 144. Ko naperek deluje z navzdol usmerjeno silo na dve nagnjeni površini 143 in 145, sledilec 142 zdrsi v desno, sledilec 144 pa v levo, zato delujeta s silo na konca pasu, ki sta pritrjena na sledilcih, in zategujeta pas. Naperek 140 zdrsi vzdolž nagnjenih površin sledilcev 142 in 144, ko

pa doseže vodoravni površini 146 in 148, se nenadoma ustavi - s tem deluje z navzdol usmerjeno silo na površino pod sledilcema 142 in 144, ki bi bila lahko podlaga te iznajdbe. Naprava na sliki 4 je ekvivalent optimalnega pretvornika sile.

5 Slika 5 kaže shematski prikaz prvega izsrednika 150 in drugega izsrednika 152, ki sta vrtljivo nameščena na podlago. Ročni mehanizem 156 se pritrdi na drugi tečaj na vsakem izsredniku. Dva konca pasu 158 in 160 se ovijeta okoli izsrednikov 150 oz. 152. Ko deluje navzdol usmerjena sila na mehanizem 156, se izsrednika 150 in 152 zavrtita okoli tečajev in  
10 delujeta s silo na konca pasu 158 in 160, zato se pas zategne. Če na mehanizem 156 deluje dovolj velika navzdol usmerjena sila, se izsrednika 150 in 152 dotakneta podlage 154 in z navzdol usmerjeno silo delujeta na podlago 154 kot v optimalni izvedbi. Naprava na sliki 5 je ekvivalentna optimalni izvedbi.

15 Slika 6 prikazuje shematski prikaz še enega ekvivalenta optimalne izvedbe, ki vključuje mehanizem 170, na katerega deluje navzdol usmerjena sila. Mehanizem 170 ima dvo-stransko nazobčano površino 172, ki se stika z dvema zobnikoma 174 in 176. Zobnika 174 in 176 sta vrtljivo nameščena na podlago 178, dva konca pasu 180 in 182 pa se  
20 ovijeta okoli dveh valjev 184 in 186 pri vsakem od zobnikov 174 in 176. Ob delovanju navzdol usmerjene sile na mehanizem 170 nazobčana površina 172 povzroči, da se zobnika 174 in 176 zavrtita, pri čemer delujeta s silo na konca pasu 180 in 182. Ko se ehanizem 170 premakne

v skrajno lego, se dotakne podlage 178 in deluje z navzdol usmerjeno silo na podlago 178 kot v optimalni izvedbi.

Mehanska naprava 260 je še ena alternativa, ki je ekvivalentna optimalni izvedbi, in je prikazana na sliki 11. Naprava 260 ima dve vrtljivi ročici 262 in 264, ki se vrtita okoli tečajne osi 266 na podlagi 268. Pas 270 se na nasprotnih vzdolžnih koncih pritrdi na ročici 262 in 264. Podlaga 268 je nameščena na bolnikovem prsnem košu 272, pas 270 poteka okoli prsnega koša 272 in je pritrjen na držali 262 in 264, tako da se pas 270 zategne, ko se ročici 262 in 264 zavrtita okoli tečajne osi 266. Poleg zategovanja pasu 270 se ob tem podlaga 268 potiska navzdol proti prsnemu košu 272.

Slika 12 kaže dvo-prekatno napravo, ki ima podlago 300 in dve vrtljivi ročici 302 in 304. Dve vzmeti 306 in 308 usmerjata ročici 302 in 304 navzgor v prekatu 310. Vzmet 314 usmerja bat 312 stran od prekata 310. pas 316 je pritrjen na ročici 302 in 304. Ob pritisku bata 312 navzdol se ročici 302 in 304 zavrtita v smeri urinega kazalca oz. v obratni smeri urinega kazalca. To vrtenje zategne pas 316, tako da se bolnikov prsni koš stisne z zategnjenim pasom 316 in s podlago 300, zlasti kadar bat 312 doseže dno prekata 310.

Mnogi prikazi kažejo ekvivalentne nadomestne naprave za pretvarjanje delujoče sile v želeno rezultanto sil. Večina naprav, opisanih zgoraj, kaže izključno mehanične ekvivalente optimalne izvedbe. Poznavalec tega področja bo hitro ugotovil, da obstajajo še mnogi drugi nadomestki za



optimalno izvedbo. Te naprave so ekvivalentne optimalni izvedbi ali eni od alternativ, ki so opisane zgoraj in prikazane na slikah. Poleg izključno mehaničnih alternativ optimalne izvedbe je seveda mogoče kombinirati mehanične, električne, hidravlične in mnoge druge elemente, da pridemo do ekvivalentnega nadomestka za optimalno izvedbo. Te kombinacije so obravnavane spodaj.

Na sliki 7 je shematsko prikazana ekvivalentna mehanična in električna kombinacija, ki vključuje mehanizem 200 in električni motor 202, pritrjen na podlago 204. Na gonilno os 210 motorja 202 sta pritrjena dva konca pasu 206 in 208. Ob stisku mehanizma 200 sproži na pritisk občutljivo stikalo 212 motor 202, ki zavrti gonilno os 210 in deluje z linearno silo na konca pasu 206 in 208. Ko sila deluje na mehanizem 200, se ta navzdol usmerjena sila prenese prek podlage 204 na bolnikov prsni koš, ki leži neposredno pod podlago 204. Izvedba na sliki 7 je ekvivalentna optimalni izvedbi.

Slika 8 kaže še en ekvivalent tej iznajdbi v shematskem prikazu, ki vključuje hidravlični valj 220, dva voda za tekočino 222 in 224 ter bata 226 in 228, ki sta drsno nameščena v valju 220. Konca pasu 230 in 232 sta nameščena na bata 226 in 228. Ob pogonu mehanizma 234 se hidravlična tekočina dovede v hidravlični valj 220, zato se bata 226 in 228 začneta gibati drug proti drugem, pri čemer delujeta s silo na konca pasu 230 in 232. Pogon mehanizma 234 se doseže z navzdol usmerjeno silo, ki

deluje s podobno silo na bolnikov prsni koš, ta pa leži neposredno pod hidravličnim valjem 220.

Mehanizem 234 je lahko pritrjen na osrednji bat, ki stiska tekočino v hidravličnem valju. Ob pogonu mehanizma 234 se hidravlična tekočina v  
5 valju stisne in se odvede po vodih 222 in 224, tako da se bata 226 in 228 pomikata navznoter, ko je opisano zgoraj. Ta izvedba je prav tako ekvivalentna optimalni izvedbi.

Napravi 10 se lahko doda pogonska enota, na primer glavni gonilni mehanizem, ki deluje kot mehanizem za tvorjenje lateralne sile na sestava  
10 ročic 16 in 18 in ju avtomatsko poganja v rednih periodičnih intervalih. Kot je prikazano na sliki 9, ima pogonska enota 254 kabel, ki se pritrdi na pas 258. Naprava, ki zagotavlja mehanično silo na pas 258, se lahko nahaja v pogonski enoti, kabel 256 pa se poganja krožno ali linearno oz. izmenično in zateguje ter sprošča pas 258. V alternativni izvedbi se lahko  
15 mehanizem, ki zateguje in sprošča pas 258, nahaja pod pasom 258, kabel 256 pa mehanizmu le dovaja električni tok oz. pritisk tekočine. Pogonska enota 254 lahko uporablja računalniški krmilni sistem, ki uravnava čas delovanja sile.

Primer pogonske enote 280, ki deluje s silo za zategovanje pasu 282 in  
20 pritiska na podlago 284, je prikazan na sliki 10. Ko palica 286 sega navzven in navznoter v pogonsko enoto 280, se podlaga 284 premika navzgor in navzdol ter pritiska na prsni koš 288, kot je bilo opisano pri

optimalni izvedbi. Poleg tega to mehanično premikanje palice 286 zateguje in sprošča pas 282 enako kot pri optimalni izvedbi.

Če želimo zagotoviti, da se lahko bolnikova pljuča razširijo do zaželjene velikosti, je v to iznajdbo nujno treba vključiti kazalec za popolno sproščanje. Ta kazalec bi na nek način opozoril reševalca, kadar ne bi 5 prišlo do popolnega sproščanja napetosti v pasu. Ta kazalec bi lahko vključeval omejitveno stikalo, rele z magnetno tuljavo ali stike na podlagi 14, na katere bi se sestava ročic 16 in 18 naslonila v svojem sproščenem položaju.

10 Namesto kazalca za popolno sproščanje se lahko sestavoma ročic 16 in 18 doda mehanizem za preprečevanje delovanja sile na držalih 30 in 32, dokler ne pride do popolnega sproščanja (in se držali zopet vrmeta v sproščen položaj). V ta namen se lahko uporabi mehanizem z zobatim kolesom, ki ima ločene presledke. Poleg tega takšne mehanizme običajno 15 najdemo na električnem orodju za zategovanje razrahljanih vijakov.

V pretvornik sile se lahko vgradi mehanizem za shranjevanje in nenadno sprostitvev energije med uporabo navzdol usmerjene sile. Nenadna sprostitvev bi se sprožila med pojemanjem navzdol usmerjene sile in bi namesto dolgotrajnega delovanja sile, kot je bilo opisano pri 20 optimalni izvedbi, povzročila delovanje kratkotrajne, a zelo močne sile na prsni koš.

Naprava, ki je nameščena na zgornji strani bolnikovega prsnega koša, naj bo po možnosti čim lažja. Razlog za to je namreč, da po popolnem

stisnenju prsnega koša vsaka teža, ki je nameščena na zgornji strani prsnega koša, ovira širjenje prsnega koša ob odstranitvi stisne sile. Zmanjšanje te teže zmanjša količino nezaželenega stiskanja med sproščanjem in širjenjem prsnega koša na minimum.

5 Lepljiva blazinica 500, prikazana na sliki 16, lahko vsebuje elektrodo, ki je električno priključena na običajen generator napetosti. Lepljiva blazinica 500 se lahko uporabi v kombinaciji z eno ali večimi elektrodami 504, ki so nameščene vzdolž pasu 506 ali vstavljene v hrbtno ploščo 508. Te elektrode se uporabljajo na običajen način za induciranje toka skozi prsni  
10 koš 510, ki se uporablja za defibrilacijo bolnikovega srca. Za defibrilacijo srca z induciranjem toka se lahko uporabi katerakoli kombinacija dveh ali večih elektrod.

Elektrode 504 se lahko namestijo na različna mesta vzdolž pasu 506 ali na hrbtno ploščo 508, po možnosti bo vsaj ena elektroda nameščena na  
15 podlago 512 (na primer lepljiva blazinica 500, ki deluje kot elektroda) poleg te pa bo nameščena še najmanj ena elektroda 504. Na podlagi 512 je zaželeno imeti vsaj eno elektrodo zato, ker pri maksimalnem stisku prsnega koša 510 razdalja med sprednjo in zadnjo zunanjo površino prsnega koša doseže minimum, pri čemer leži podlaga 512 bližje srcu kot  
20 katerakoli druga točka med celotnim ciklom stiskanja in popuščanja. V tej točki je upor proti električnemu toku najmanjši, kar povzroči največji električni tok skozi srce z najmanjšo verjetnostjo za poškodbo tkiva v prsnem košu 510.

Elektrode 504 so lahko nameščene ne samo obodno okoli prsnega koša 510, ampak tudi na istem obodnem mestu v različnih vzdolžnih presledkih.

Po možnosti je treba uvesti sredstvo, ki omejuje potovanje sestavov 416 in 418, prikazanih na sliki 13, in dovoljuje le enako velike premike sestavov 416 in 418 glede na podlago. Nezaželeno je, če se en sestav premakne na eni strani več, kot drug sestav, ker to povzroči neuravnoteženost delujoče sile in ima lahko za posledico poškodbo bolnika. Do poškodbe pride, kadar na eni strani podlage deluje večja sila kot na nasprotni strani. To se lahko zgodi, če se eden od obeh sestavov 416 in 418 premakne za občutno večjo razdaljo kot drugi sestav. Eno od sredstev za omejevanje relativnega gibanja je os, nameščena v vzporedne reže v ročicah. Drugo sredstvo je mehanizem z zobniki, povezan z obema sestavoma 416 in 418.

Čeprav so bile nekatere izvedbe te iznajdbe podrobno predstavljene, je treba razumeti, da se lahko uvedejo različne modifikacije brez odstopanja od smisla iznajdbe in od sledečih patentnih zahtevkov.

20

Za:

DECA-MEDICS, INC.

ZDA



Marjan PIPAN, ing.  
patentni zastopnik

## PATENTNI ZAHTEVKI

5 1. Naprava za povečevanje krvnega pretoka pri bolniku, ki jo sestavljajo:

(a) podlaga, ki je oblikovana tako, da se prilega osrednjemu predelu bolnikovega prsnega koša;

(b) ročni mehanizem;

10 (c) precej neelastičen pas, ki se ovije okoli prsnega koša; in

(d) pretvornik sile, nameščen na podlago, povezan z mehanizmom in ima priključke za nameščanje pasu za pritrditev nasprotnega prvega in drugega konca pasu, za pretvarjanje ročne sile, ki deluje na mehanizem in je usmerjena navzdol proti prsnemu košu, v rezultanto sil za stiskanje prsnega koša, usmerjeno skozi podlago proti prsnemu košu, in v rezultanti  
15 sil za zategovanje pasu, ki delujeta na priključke za nameščanje pasu in sta usmerjeni tangентno glede na prsni koš.

2. Naprava v skladu z zahtevkom 1,

20 **označena s tem,**

da ročni mehanizem sestavljata prvo in drugo ročno držalo.

3. Naprava v skladu z zahtevkom 2,

**označena s tem,**

da pretvornik sile sestavljata:

(a) prva ročica, ki ima konec za nameščanje držala, na katerega se namesti prvo držalo, in ki ima nasprotni konec za nameščanje pasu, na katerega se pritrdi prvi konec pasu, omenjena prva ročica je vrtljivo nameščena na podlago pri oporišču vzvoda prve ročice med koncem za nameščanje držala in koncem za nameščanje pasu; in

(b) druga ročica, ki ima konec za nameščanje držala, na katerega se namesti drugo držalo, in ki ima nasprotni konec za nameščanje pasu, na katerega se pritrdi drugi konec pasu, omenjena druga ročica je vrtljivo nameščena na podlago pri oporišču vzvoda druge ročice med koncem za nameščanje držala in koncem za nameščanje pasu;

#### 4. Naprava v skladu z zahtevkom 2,

**označena s tem,**

da pretvornik sile sestavljata:

(a) prvi sestav ročic, ki ima dve razmaknjeni vzporedni ročici, trdno povezani pri koncih za nameščanje držala s prvim držalom, ročici sta trdno povezani na nasprotnih koncih za nameščanje pasu s prvim opornikom, ročici sta vrtljivo nameščeni na podlago pri oporišču vzvoda prvega sestava med koncema za nameščanje držala in koncema za nameščanje pasu; in

(a) drugi sestav ročic, ki ima dve razmaknjeni vzporedni ročici, trdno povezani pri koncih za nameščanje držala z drugim držalom, ročici sta trdno povezani na nasprotnih koncih za nameščanje pasu z drugim opornikom, ročici sta vrtljivo nameščeni na podlago pri oporišču vzvoda  
5 drugega sestava med koncema za nameščanje držala in koncema za nameščanje pasu;

5. Naprava v skladu z zahtevkom 4,

**označena s tem,**

10 da sta ena ročica od dvojice prvega sestava in ena ročica od dvojice drugega sestava nameščeni na eno stran podlage, preostala ročica od dvojice prvega sestava in preostala ročica od dvojice drugega sestava pa sta nameščeni na nasprotno stran podlage.

15 6. Naprava v skladu z zahtevkom 5,

**označena s tem,**

da oporišči vzvodov obeh sestavov sovpadata v tečajni osi, ki poteka skozi vse ročice sestavov in skozi podlago.

20 7. Naprava v skladu z zahtevkom 6,

**označena s tem,**

da imajo konci za nameščanje pasu in konci za nameščanje držala na ročicah vzdolžne osi, pri čemer os konca za nameščanje pasu vsake



ročice poteka prečno glede na os konca za nameščanje držala iste ročice.

8. Naprava v skladu z zahtevkom 7,

5                   **označena s tem,**

da znaša kot med osjo konca za nameščanje pasu vsake ročice in med osjo konca za nameščanje držala iste ročice  $120^\circ$ .

9. Naprava v skladu z zahtevkom 4,

10                   **označena s tem,**

da je prvi konec pasu oblikovan tako, da se pritrdi na konec za nameščanje pasu vsaj ene od ročic vsakega sestava, in kjer je drugi konec pasu oblikovan tako, da se pritrdi na konec za nameščanje pasu vsaj ene od ročic vsakega sestava.

15

10. Naprava v skladu z zahtevkom 4,

**označena s tem,**

da je prvi konec pasu oblikovan tako, da se pritrdi na prvi opornik, in kjer je drugi konec pasu oblikovan tako, da se pritrdi na drugi opornik.

20

11. Naprava v skladu z zahtevkom 10,

**označena s tem,**

da jo sestavljajo sponke, nameščene na konca pasu.

12. Naprava v skladu z zahtevkom 11,

**označena s tem,**

da sponke sestavljajo kljuke in zanke.

5

13. Naprava v skladu z zahtevkom 11,

**označena s tem,**

da jo sestavljajo na površini pasu natisnjene merilne oznake, ki ustrezajo dolžini vsakega konca pasu.

10

14. Naprava v skladu z zahtevkom 13,

**označena s tem,**

da so merilne oznake barvni trakovi, usmerjeni prečno glede na vzdolžno os pasu.

15

15. Naprava v skladu z zahtevkom 5,

**označena s tem,**

da sta dva omejilnika zamaha vrtljivo nameščena na dve ročici prvega sestava, med oporiščem in koncem za nameščanje držala vsake ročice, in segata do drsnega pritrdišča na dveh ročicah drugega sestava, vsak od omenjenih omejilnikov zamaha sega med ročici, nameščeni na istem koncu podlage, in tako omejuje relativni premik pritrjenih ročic.

20

16. Naprava v skladu z zahtevkom 15,

**označena s tem,**

kjer sta omejilnika zamaha prilagodljivo drsno pritrjena na dve ročici drugega sestava, za prilagajanje omejitve zamaha.

5

17. Naprava v skladu z zahtevkom 4,

**označena s tem,**

ki jo sestavlja tudi trdna, precej ploska hrbtina plošča, na katero je pritrjen pas.

10

18. Naprava v skladu z zahtevkom 17,

**označena s tem,**

da ima hrbtina plošča dve razmaknjeni reži, skozi kateri poteka pas.

15

19. Naprava v skladu z zahtevkom 18,

**označena s tem,**

da ima hrbtina plošča privzdignjen del, združen s ploskim delom, ki je oblikovan tako, da sprejme in podpira bolnikov vrat nad ploskim delom.

20

20. Naprava v skladu z zahtevkom 19,

**označena s tem,**

da jo sestavljajo tudi rezervoar za plin pod pritiskom, cev in dihalna maska, shranjeni v hrbtini plošči pod privzdignjenim delom.

21. Naprava v skladu z zahtevkom 20,

**označena s tem,**

da jo sestavljata tudi senzor sile na površini podlage, ki se dotika  
5 prsnega koša, in kazalec sile, nameščen na podlago.

22. Naprava v skladu z zahtevkom 21,

**označena s tem,**

da jo sestavlja tudi oddajnik signalov, nameščen na podlago, ki oddaja  
10 periodične signale.

23. Metodo zdravljenja bolnikov sestavljajo:

(a) namestitev podlage naprave za povečevanje krvnega pretoka na  
bolnikov prsni koš blizu osrednjega predela prsnega koša;

15 (b) ovijtje pasu okoli bolnikovega prsnega koša;

(c) pritrditev prvega in drugega nasprotnega konca pasu na napravo;

(d) delovanje proti prsnemu košu usmerjene sile na ročni mehanizem,  
nameščen na pretvornik, omenjeni pretvornik je povezan s podlago in  
pasom, oblikovan tako, da pretvarja silo v rezultanto sil za stiskanje  
20 prsnega koša, ki je usmerjena proti prsnemu košu, in v rezultanti sil za  
zategovanje pasu, ki sta usmerjeni tangento glede na prsni koš.

24. Metoda v skladu z zahtevkom 23,

**označena s tem,**

da delovanje sile sestavlja tudi prijemanje držal in delovanje s silo, katere komponenta je usmerjena proti prsnemu košu.

5

25. Naprava za povečevanje krvnega pretoka pri bolniku,

**označena s tem,**

da napravo sestavljajo:

(a) podlaga, oblikovana tako, da se prilega osrednjemu predelu  
10 bolnikovega prsnega koša;

(b) mehanizem;

(c) precej neelastičen pas, oblikovan tako, da se ovije okoli prsnega  
koša; in

(d) pretvornik sile, nameščen na podlago, povezan z mehanizmom,  
15 ima priključke za nameščanje pasu za pritrditev nasprotnih koncev pasu,  
za pretvarjanje sile mehanizma v rezultanto sil za stiskanje prsnega koša,  
ki je usmerjena proti prsnemu košu, in v rezultanti sil za zategovanje pasu,  
ki sta usmerjeni tangentno glede na prsni koš.

20 26. Naprava v skladu z zahtevkom 25,

**označena s tem,**

da mehanizem sestavlja glavni gonilni mehanizem.

27. Naprava v skladu z zahtevkom 26,

**označena s tem,**

da pretvornik sile sestavljajo:

(a) prva ročica, ki ima konec za nameščanje držala in nasprotni konec  
5 za nameščanje pasu, na katerega se pritrdi prvi konec pasu, omenjena  
prva ročica je vrtljivo nameščena na podlago pri oporišču vzvoda prve  
ročice med koncem za nameščanje držala in koncem za nameščanje  
pasu; in

(b) druga ročica, ki ima konec za nameščanje držala, na katerem je  
10 nameščeno drugo držalo, in nasprotni konec za nameščanje pasu, na  
katerega se pritrdi drugi konec pasu, omenjena druga ročica je vrtljivo  
nameščena na podlago pri oporišču vzvoda druge ročice med koncem za  
nameščanje držala in koncem za nameščanje pasu;

15 28. Naprava v skladu z zahtevkom 26,

**označena s tem,**

da sredstvo za pretvarjanje sestavljajo:

(a) prvi sestav, ki ima dve razmaknjeni vzporedni ročici, trdno povezani  
pri koncih za nameščanje držala s prvim držalom, ročici sta trdno povezani  
20 na nasprotnih koncih za nameščanje pasu s prvim opornikom, ročici sta  
vrtljivo nameščeni na podlago pri oporišču vzvoda prvega sestava med  
konci za nameščanje držala in konci za nameščanje pasu; in

(b) drugi sestav, ki ima dve razmaknjeni vzporedni ročici, trdno povezani pri koncih za nameščanje držala z drugim držalom, ročici sta trdno povezani na nasprotnih koncih za nameščanje pasu z drugim opornikom, ročici sta vrtljivo nameščeni na podlago pri oporišču vzvoda drugega sestava med konci za nameščanje držala in konci za nameščanje pasu.

29. Naprava v skladu z zahtevkom 28,

**označena s tem,**

10 da sta ena ročica od dvojice prvega sestava in ena ročica od dvojice drugega sestava nameščeni na eno stran podlage, preostala ročica od dvojice prvega sestava in preostala ročica od dvojice drugega sestava pa sta nameščeni na nasprotno stran podlage.

15 30. Naprava v skladu z zahtevkom 29,

**označena s tem,**

da oporišči vzvodov obeh sestavov sovpadata v tečajni osi, ki poteka skozi vse ročice sestavov in skozi podlago.

20 31. Naprava v skladu z zahtevkom 6,

**označena s tem,**

da sta ročici ukrivljeni.

32. Naprava v skladu z zahtevkom 5,

**označena s tem,**

da jo sestavlja tudi vsaj en par nasproti ležečih vdolbin, ki se nahajata na dveh nasprotnih ročicah, po ena vdolbina na vsaki ročici, in tvorita vmesni prostor med nasprotnima vdolbinama, skozi katerega poteka os za omejevanje relativnega premika nasprotnih ročic.

33. Naprava v skladu z zahtevkom 5,

**označena s tem,**

da jo sestavljajo tudi:

(a) tri vdolbine, ki se nahajajo na dveh nasprotnih ročicah in tvorijo tri vmesne prostore različnih dolžin med tremi pari nasprotnih vdolbin;

(b) podpornik, nameščen na podlago, v podporniku so tri odprtine, vsaka odprtina ustreza enemu vmesnemu prostoru; in

(c) blokirna os, ki poteka od vstavka v eni od odprtin do enega od vmesnih prostorov, za prilagodljivo omejevanje relativnega premika nasprotnih ročic.

34. Naprava v skladu z zahtevkom 4,

**označena s tem,**

da jo sestavlja tudi sredstvo, nameščeno na površini podlage, ki se dotika prsnega koša, za pričvrstitev površine podlage, ki se dotika prsnega koša, na prsni koš.



35. Naprava v skladu z zahtevkom 34,

**označena s tem,**

da sredstvo za pričvrstitev sestavlja prisesalni čep.

5

36. Naprava v skladu z zahtevkom 34,

**označena s tem,**

da sredstvo za pričvrstitev sestavlja lepljiva snov.

10 37. Naprava v skladu z zahtevkom 1,

**označena s tem,**

da jo sestavljata tudi dve razmaknjeni elektrodi, nameščeni na napravo zato, da prideta v stik z dvema razmaknjenima zunanjsima površinama prsnega koša.

15

38. Naprava v skladu z zahtevkom 37,

**označena s tem,**

da je prva elektroda nameščena na zunanjo površino podlage, ki je v stiku s prsnim košem, druga elektroda pa je nameščena na površino naprave, ki je v stiku s prsnim košem, in je odmaknjena od prve elektrode.

20

39. Naprava v skladu z zahtevkom 38,

**označena s tem,**

da je druga elektroda nameščena na pas.

40. Naprava v skladu z zahtevkom 39,

**označena s tem,**

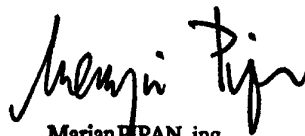
5 da jo sestavlja več elektrod, nameščenih po vzdolžni osi pasu.

10

Za:

DECA-MEDICS, INC.

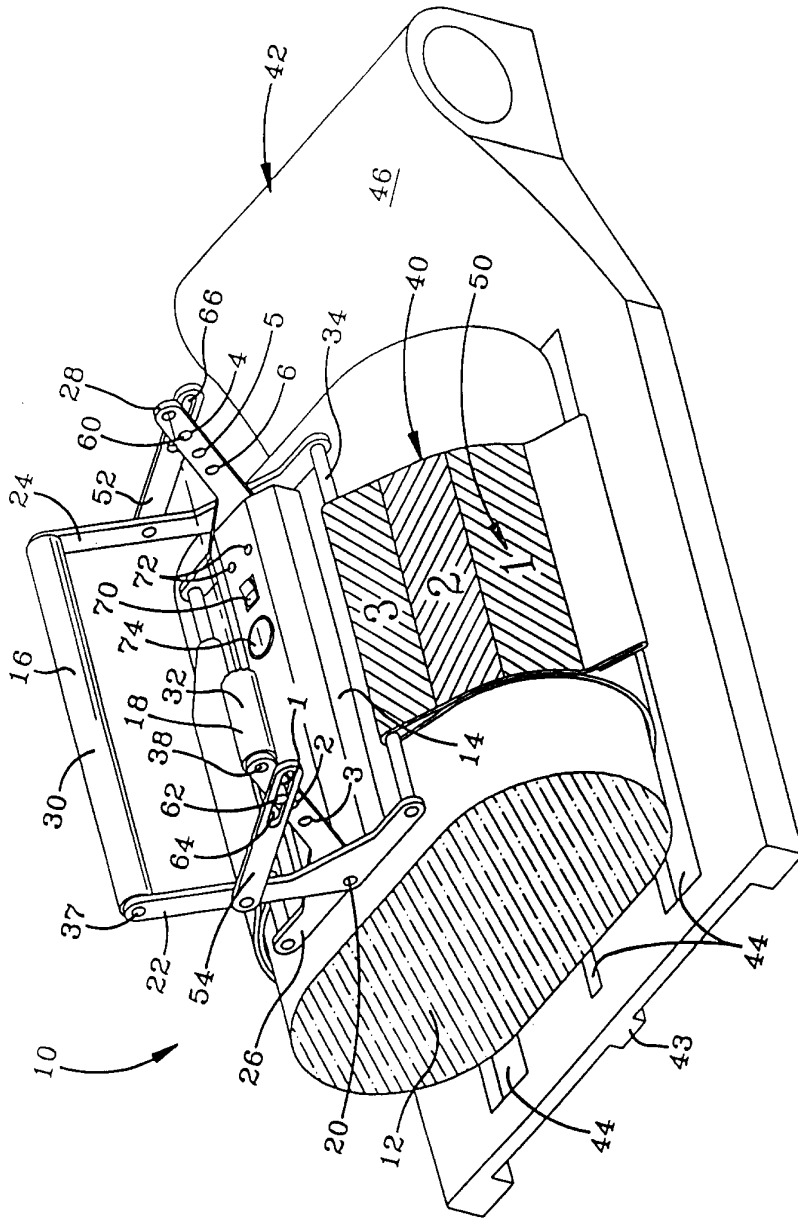
ZDA



Marjan FILIPAN, ing.  
patentni zastopnik

15

20



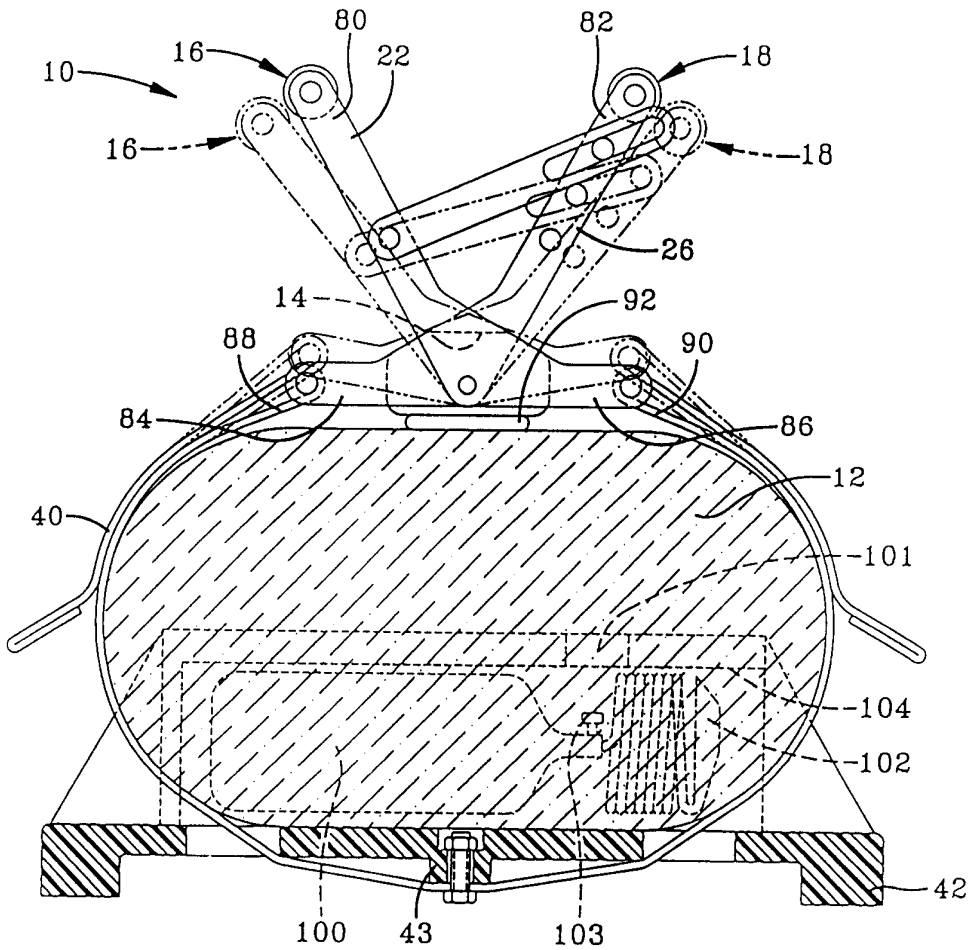
SLIKA 1

Za:

DECA-MEDICS, INC.

ZDA  
*Marjan Pipan*

Marjan PIPAN, ing.  
patentni zastopnik



SLIKA 2

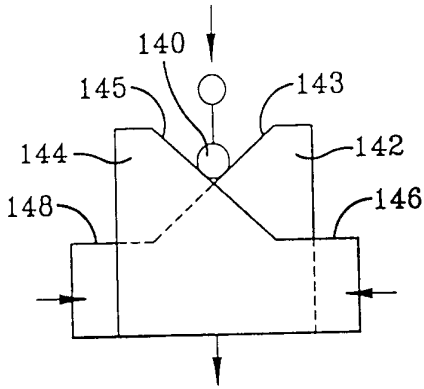
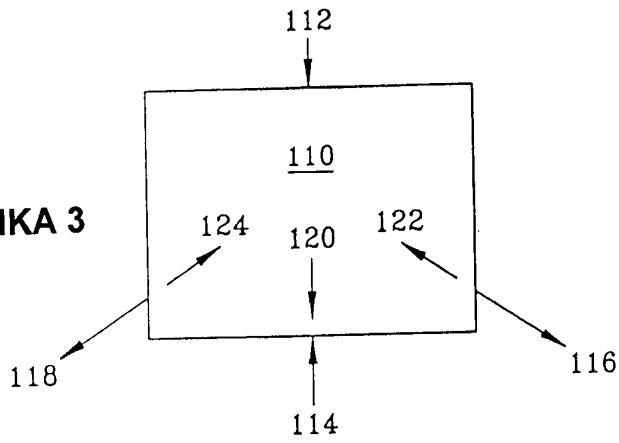
Za:

DECA-MEDICS, INC.

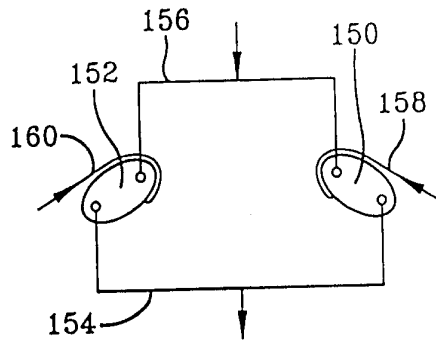
ZDA

*Marjan Pijan*  
Marjan PIPAN, ing.  
patentni zastopnik

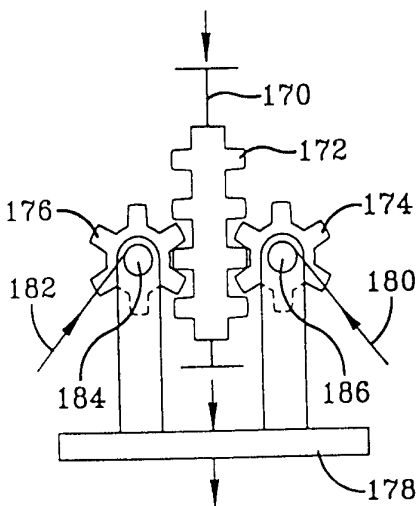
SLIKA 3



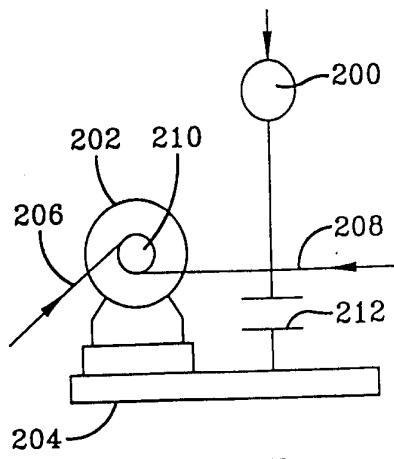
SLIKA 4



SLIKA 5



SLIKA 6



SLIKA 7

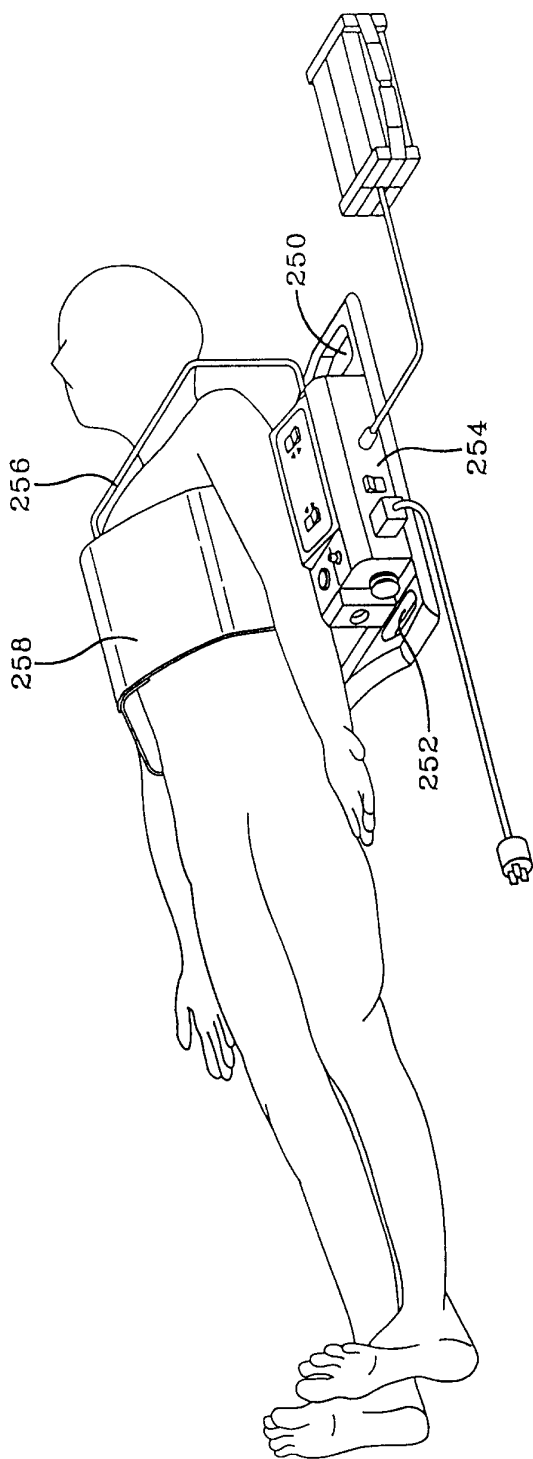
Za:

DECA-MEDICS, INC.

ZDA

*Marijan Pijan*

Marijan PIPAN, ing.  
patentni zastopnik



SLIKA 9

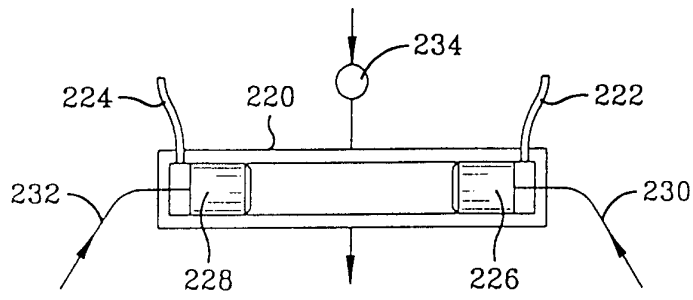
Za:

DECA-MEDICS, INC.

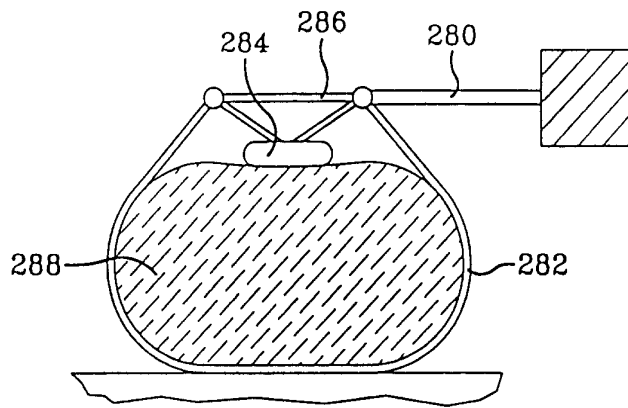
ZDA  
*Marjan Filipan*

Marjan FILIPAN, ing.  
patentni zastopnik

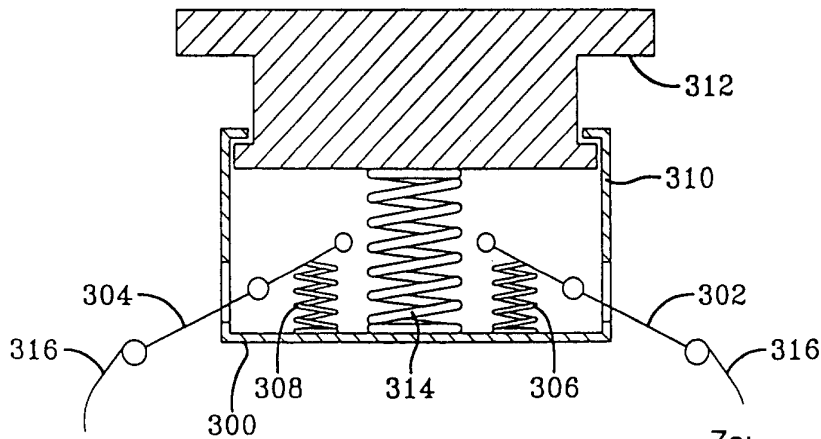
5/10



SLIKA 8



SLIKA 10



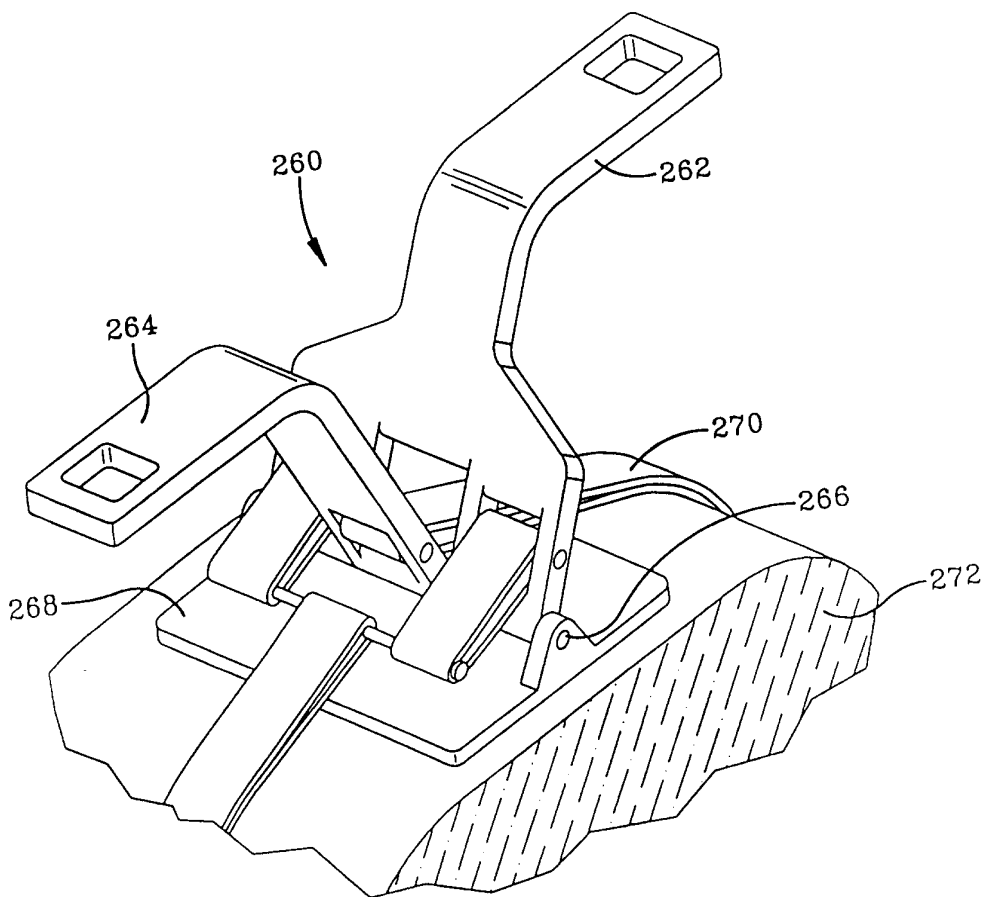
SLIKA 12

Za:

DECA-MEDICS, INC.

ZDA

Marjan Pijan, ing.  
patentni zastopnik



SLIKA 11

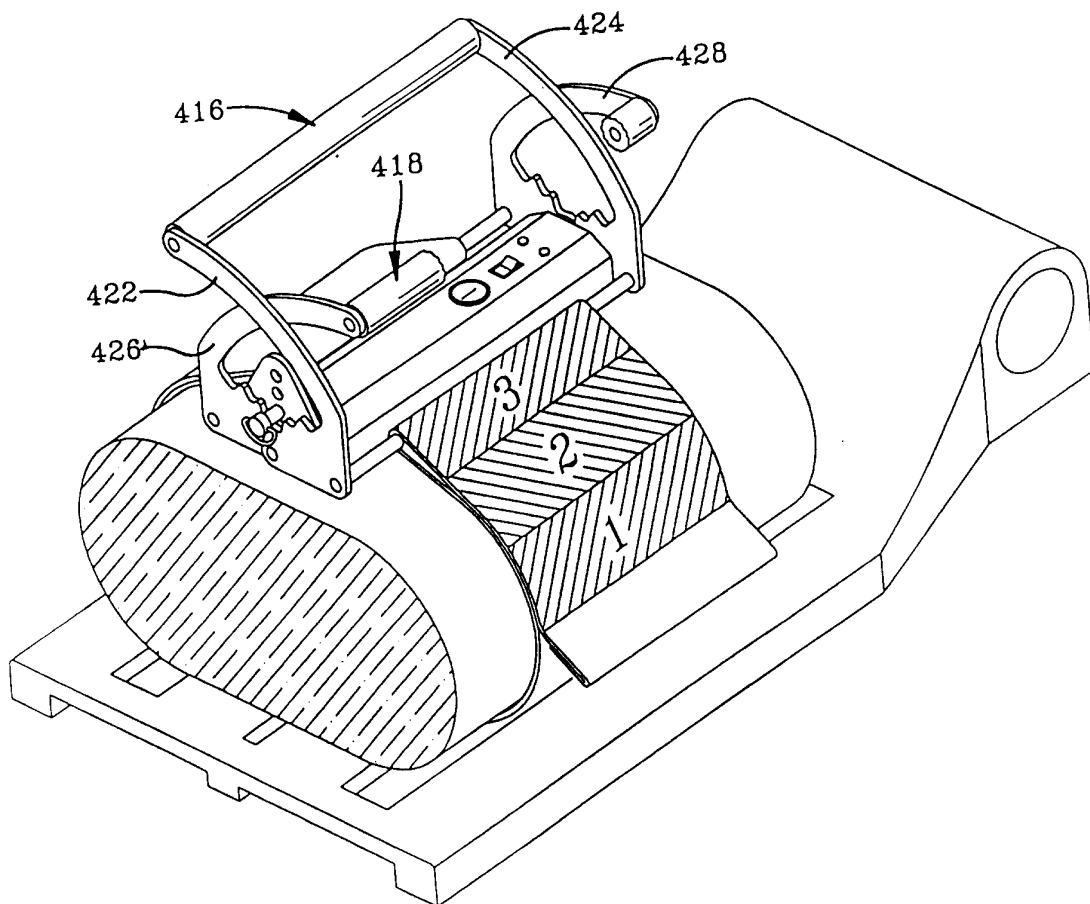
Za:

DECA-MEDICS, INC.

ZDA

Marjan FILIPAN, ing.  
patentni zastopnik





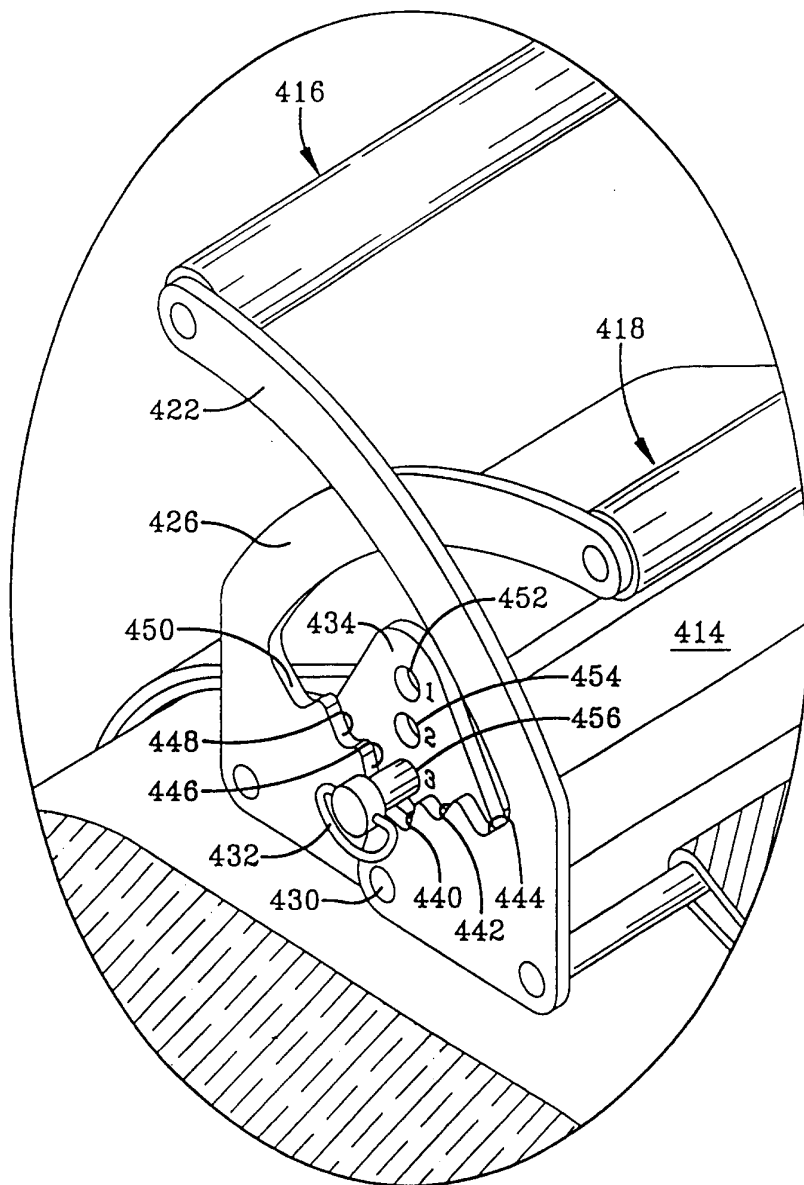
SLIKA 13

Za:

DECA-MEDICS, INC.

ZDA  
*Marjan Pipan*

Marjan PIPAN, ing.  
patentni zastopnik



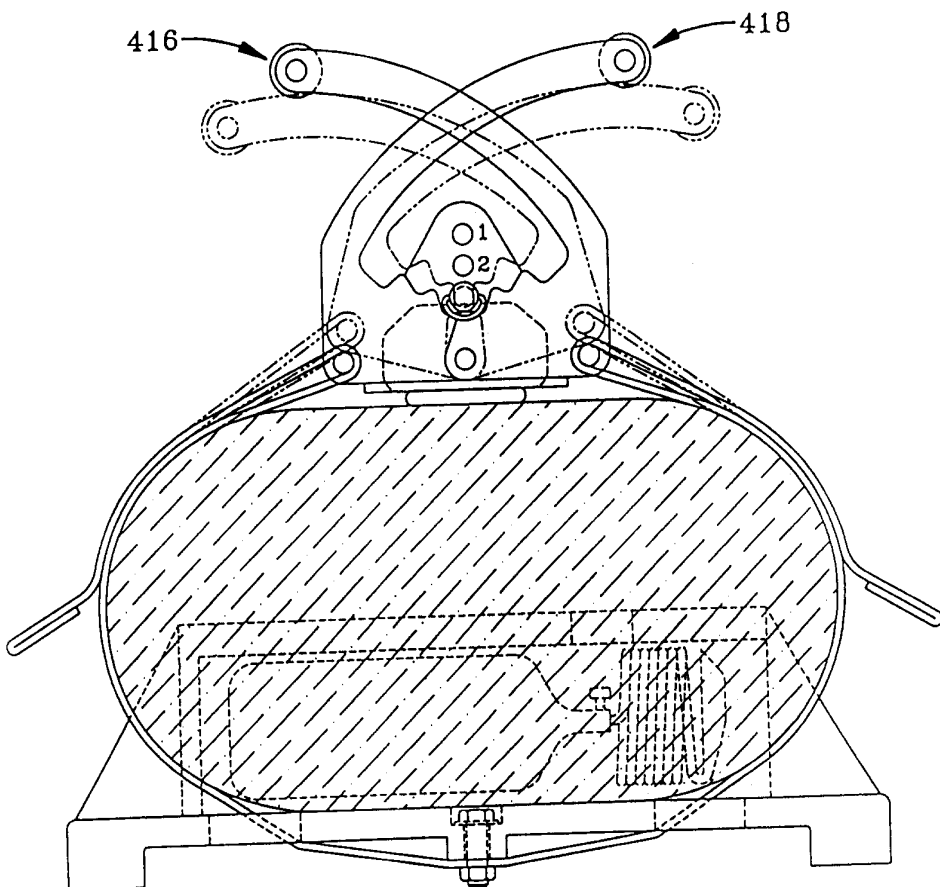
SLIKA 14

Za:

DECA-MEDICS, INC.

ZDA  
*Marjan Pipan*

Marjan PIPAN, ing  
patentni zastopnik



SLIKA 15

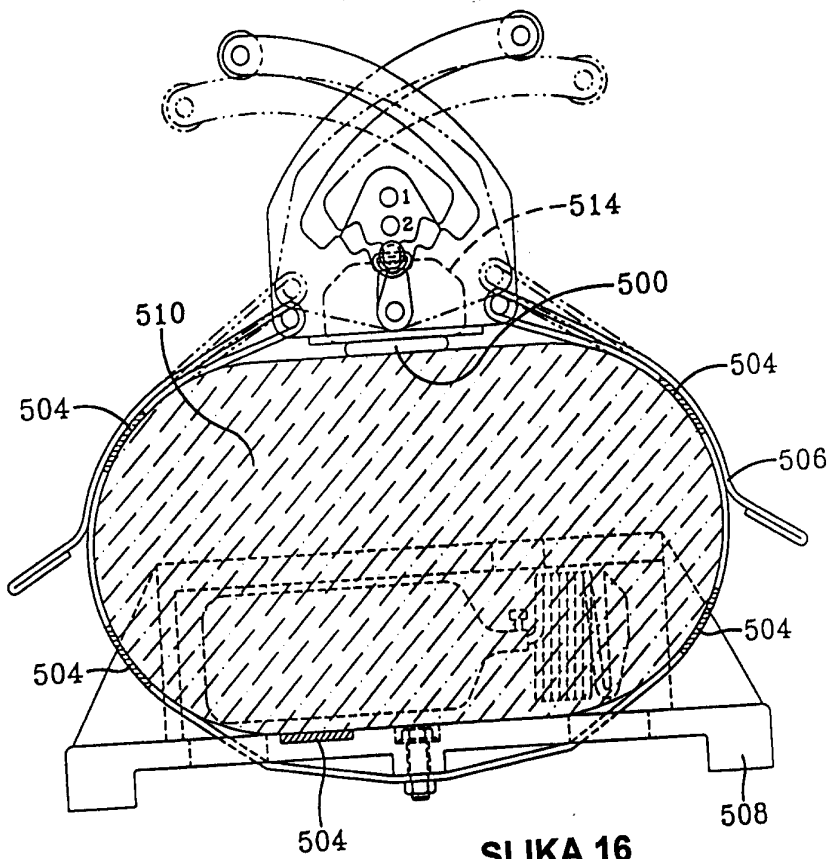
Za:

DECA-MEDICS, INC.

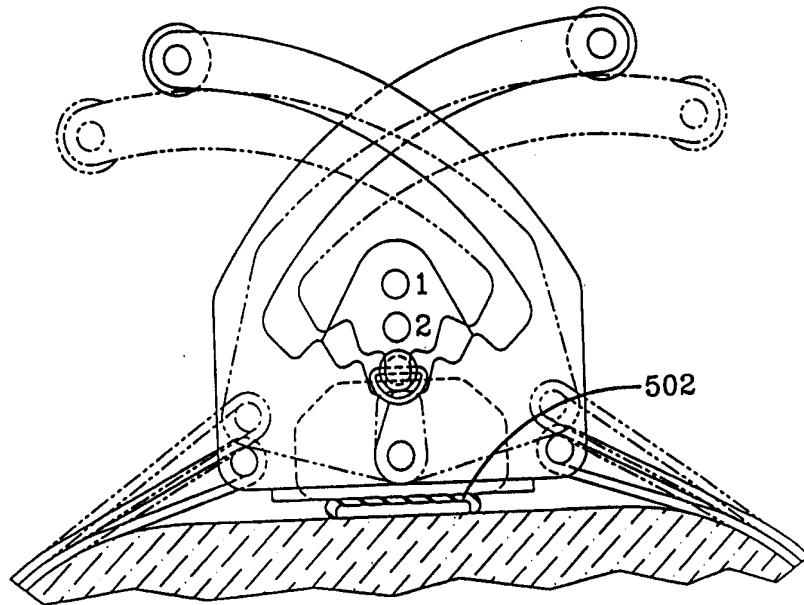
ZDA  
*Marjan Pipan*

Marjan PIPAN, ing.  
patentni zastopnik

10/10



SLIKA 16



SLIKA 17

Za:

DECA-MEDICS, INC.

ZDA

*Marjan Pijan*

Marjan PIPAN, ing.  
patentni zastopnik