

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 941070 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **941070**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B63B 59/06
B63C 5/02
E04G 1/18
B63B 9/00 (2006.01)
B63B 59/00 (2006.01)

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **07.03.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **07.03.1994**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **09.09.1994**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(32) (33) (31) Etuokeus - Prioritet - Priority

08.03.1993 US 027802

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Metro Machine Corp., Foot of Ligon Street, Norfolk, VA 23523, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Goldbach, Richard A., Norfolk, VA 23507, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 •Wagner, William A., Virginia Beach, VA 23454, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

3 •McConnell, Frank E., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

4 •Goldbach, Richard C., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

5 •Kuchta, Joseph W., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Laitteisto ja menetelmä ulkoisen pintatyön suorittamiseksi laivojen rungoilla

Anordning och förfarande för genomföring av yttre ytarbete på ett fartygsskrov

Laitteisto ja menetelmä pintatyön suorittamiseksi yleisesti pystysuoralla pinnalla

Keksintö liittyy yleisesti sellaisen ilmakehän paineen mukaan säädetyn, tiiviisti suljetun koteloidun tilan käyttöön ottamiseen, joka sallii, että telineiltä päästään taloudellisesti käsiksi vaihtelevan muotoisten laivan runkojen paljaisiin alueisiin, ja että ne voidaan pinnoittaa niiden sekä kelluessa että ollessa kuivatelakalla maalaus käsittelyn suihkupuhdistuksen, ruiskumaalauksen ja liuottimen haihtumisvaiheiden aikana niin, että käsittely on siinä määrin kuin käytännöllisesti katsoen on mahdollista täysin U.S. Clean Air Actin ja Clean Water Actin säännösten mukainen (Yhdysvaltojen puhtaan ilman lain ja puhtaan veden lain mukainen).

Esillä oleva keksintö liittyy patenttivaatimusten 1, 19 ja 21 johdanto-osan mukaiseen laitteistoon ja menetelmään, jotka on tarkoitettu laivan runkojen paljailla ulkopinnoilla tapahtuvaa pintatyötä kuten puhdistusta ja maalausta varten ja joka on parannus toukokuun 18 päivänä 1993 myönnettyssä Garland et al.:n US-patenttijulkaisussa nro 5 211 125 esitettyyn ja toiseen riippuvuussuhteessa olevaan, Goldbach et al.:n US-patenttihakemuksessa esitettyyn laitteistoon ja menetelmään verrattuna. Näitä kutsutaan tässä yhdessä peruslaitteistoiksi ja -menetelmiksi.

Esittelytarkoituksia varten edellä mainitut US-patenttihakemukset liitetään tähän viitteenä.

Laivojen rungot ovat erittäin suuria ja ulkomuodoltaan monimutkaisia sekä pysty- että pituussuunnassa. Maailman aluskannassa on erittäin huomattava määrä erilaisia kokoja ja muotoja.

Laivojen ulkopuolen pinnoittaminen vaatii hiekkapuhaltimien käyttöä pinnan valmistelemiseen ja maalareita maalin levittämiseen. Sekä hiekkapuhaltimet että maalarit on tuotava hyvin lähelle rungon sitä osaa, jossa he työskentelevät. Hiekkapuhaltimet ja maalarit eivät voi suorittaa työtään juurikaan suuremmalla kuin 7 m²:n rungon pinnalla siirtymättä itse toiseen paikkaan tai ilman että heidät siirretään toiseen paikkaan.

Aikaisemmin työntekijöiden liikkuminen paikasta toiseen laivan rungon ympärillä oli järjestetty rakentamalla telineet laivan ympärille.

Aiemmin myös ulkopuolisen rungon pinnoittaminen vesiviivan yläpuolelta tehtiin useimmiten laivan kelluessa. Clean Water Actien hyväksyminen Yhdysvalloissa poisti tämän käytännön kokonaan, koska kelluvan laivan tämän

alueen pinnoittamisessa kulutettua hioma-ainetta ja maalin ruiskutussumua joutui huomattavasti enemmän veteen kuin pinnoitettaessa laivaa kuivatelakalla.

Lähempänä nykyhetkeä tämä liikkuminen on suoritettu käyttämällä henkilönostureita. Tavanomainen henkilönosturi käsittää telinekorin, joka on kiinnitetty varteen, jota voidaan nostaa hydraulisesti, ojentaa ja kiertää, tämän varren ollessa kiinnitetty polttomoottorikäyttöiseen vaunuun. Vaunua voidaan siirtää vaakapinnalla paikasta toiseen.

Vielä lähempänä nykyhetkeä suihkupuhdistuksessa on pyritty korvaamaan henkilönosturin korissa oleva työntekijä koteloon suljetulla kuulapuhalluspäällä, joka kykenee ottamaan kiinni, käsittelemään ja käyttämään hioma-aineen uudelleen. Tämä lähestymistapa on kuitenkin saavuttanut vähän ostajakunnan hyväksyntää laitteiston ostohinnasta ja käyttökustannuksista sekä tällä hetkellä saatavilla olevien laitteiden käyttövaikeuksista johtuen.

Koska laivat ovat erittäin suuria aluksia, jotka operoivat laajoilla vesillä, niiden rakentaminen ja korjaaminen, joka sisältää kuivatelakoinnin, tapahtuu lähes aina välittömästi suurien vesien äärellä.

Näiden laajojen vesien, kuten Suurten järvien, jokien, merien, lahtien ja valtamerten saastumisesta on tullut ympäri maailman yhteisöjen paljon suurempi huolenaihe, koska tämä saastuminen vaikuttaa epäedullisesta kasvi- ja eläinmaailmaan, joka on riippuvainen näistä vesimassoista. Tämä huolenaihe on kasvanut, koska yhä suurempi yleisö valitsee näiden vesien käyttämisen virkistytymiseen uimalla ja veneilemällä samoin kuin asumalla niiden äärellä hoteleissa, omakotitaloissa, huoneistoissa ja huoneistohoteleissa.

Laivan rungon suihkupuhdistus saa väistämättä aikaan merkittävän määrän hiukkasmateriaalia, yleensä pölyä, joka koostuu osittain pienemmistä hioma-aineen hiukkasista, kun se hajoaa suihkutettaessa sitä pneumaattisesti laivan runkoa vasten, ja osittain pienistä, hioma-aineen irrottamista laivamaalin ja teräksen hiukkasista. Vaikka tätä pölyä ei nykyään pidetä virallisesti vaarallisenä, se on kuitenkin epäterveellistä yleisölle ja sisältää myrkkyjä ilmeisesti vaarattomia määriä.

Koska osa tästä pölystä puhalletaan väistämättä vieressä olevien vesien päälle, pienet määrät näitä myrkkyjä päätyy veteen. Edelleen jos käytetyn hioma-aineen suurta määrää, joka laskeutuu kuivatelakan lattialle, ei siivota heti, vähäiset määrät myrkkyjä liukenee sadekuurojen aikana tai muiden, laivan korjauksessa käytettyjen vesilähteiden seurauksena ja kerääntyy vesiin kuivatelakan viemäröintijärjestelmästä. Henkilönosturin käyttöön liittyvät myrkylliset öljy-

tuotteet - mukaan lukien polttoaineet, voiteluaineet ja rasvat - voivat kulkeutua samalla tavalla kuivatelakan viemäröintijärjestelmän kautta läheisiin vesiin.

Viimeaikaiset määräykset, jotka soveltavat U.S. Clean Water Act -lakia käytäntöön, määräävät tiukempia rajoituksia sadeveden mukanaan kuljetta-
 5 mille saasteille. Nämä määräykset säättävät, että saasteet on joko poistettava tai kuivatelakalta poisjuokseva sadevesi on kerättävä ja käsiteltävä, mikä menetelmä ei ole nykyään käytettävissä asiaan liittyvän veden määrästä johtuen.

Laivassa on tyypillisesti suuri määrä ulkopuolella olevia mekaanisia laitteita. Näihin laitteisiin, jotka ovat kalliita korjata ja ostaa, kohdistuu ankara
 10 vaurio, mikäli niihin tunkeutuu pölyä suihkupuhdistuksesta, joka itse on erittäin hiovaa. Nämä mekaaniset laitteet, jotka käsittävät sisäpuoliset ilmanvaihtojärjestelmät, on peitettävä väliaikaisesti suojapeitteellä suihkupuhdistuksen ajaksi. Tämä väliaikainen peittäminen estää sisäpuolisten ilmanvaihtojärjestelmien käyttä-
 15 misen tai korjaamisen, kun suihkupuhdistus on meneillään, mikä aiheuttaa laivassa asuvalle miehistölle samoin kuin laivan sisällä oleville työntekijöille epä-
 mukavuutta.

Käytännöllisesti katsoen kaikissa suihkupuhdistuksessa tarvittavissa laitteissa on mekaanisia komponentteja. Tämä koskee ilmakompressoreita, henkilö-
 20 nostureita, haarukkatrukkeja, pölynkerääjiä ja kuivatelakan nostureita. Koska näiden laitteiden on toimittava suihkupuhdistuksen aikana, niitä ei voi suojata. Sen takia niillä on erittäin korkeat huoltokustannukset, pitkät seisonta-ajat ja lyhentyneet käyttöikä.

Kuivatelakan vaakapinnoilla olevilla pinnoitteilla on lyhyt kestoikä, koska ne hioutuvat pois käytetyn hioma-aineen ja ajoneuvojen ja henkilökunnan
 25 liikkumisen mukana sekä lapioinnin ja lakaisun mukana.

Työntekijät, jotka ovat vapaita jatkamaan laivan ulkopuolen rakennus- ja korjaustehtäviä, jotka eivät sisällä laivan mekaanisia komponentteja, keskeytetään, tehdään tehottomammiksi ja alttiiksi hengityselinten ja silmän ärsytykselle, kun suihkupuhdistus etenee samanaikaisesti. Työntekijöihin ja laivan henkilö-
 30 kuntaan, joka liikkuu hiomapölypilven läpi laivaan ja laivasta, kohdistuu samat vaikutukset.

Suurin osa laivoista operoi ruostuttavassa merivesi/roiskeympäristössä. Sen vuoksi suosituimmat laivamaalit ovat liuotinpohjaisia vinyylejä ja epokseja. Jotkut laivamaalit sisältävät sinkkiä ja kuparia. Sinä aikana, jona näitä
 35 maaleja levitetään, ruiskutussumua lentää usein viereisiin vesiin. Tämä sama ruiskutussumu voi päälystää lähellä olevat veneet, rakennukset, rantakahvilat ja

rannalla olevat autot aiheuttaen kallista vahinkoa ja raivostuttaen yleisöä. Jopa osa ruiskutussumusta, joka laskeutuu kuivatelakan lattialle, voi päätyä takaisin läheisiin vesiin, kun se kiinnittyy kuivatelakan lattialla oleviin pöly- ja likahiukkasiin, jotka vesi huuhtoo kuivatelakan viemäröintijärjestelmän läpi.

5 Laivapinnoitteissa yleiset ei-vesipohjaiset maaliliuokset vapauttavat haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (volatile organic compounds, VOC:t) ilmakehään sinä aikana, jona ne luovuttavat kosteutta maalin kuivumisprosessin aikana. Lakisääteisiä viranomaisia huolettaa enenevässä määrin, että nämä VOC:t vahingoittavat ympäristöä. Vaikka VOC-päästöt laivamaaleista eivät ehkä ole selviä
10 yleisölle, ne ovat kasvavan säännöllisen valvonnan kohde ja niitä on lopulta todennäköisesti vähennettävä. Ainoa nykyinen tapa hävittää näitä näkymättömiä VOC:ita on pidättää ilma, johon ne vapautuvat, ja sitten käsitellä tämä ilma VOC-poltouunin kautta.

Parhaimmat nykyisin hyväksi käytetyt hoitotoimenpiteet hiomapölyn
15 ja kuivatelakan ulkopuolelle puhalletun maalin ruiskutussumun määrän minimoimiseksi käsittävät verhon sijoittamisen kuivatelakan kunkin päädyn yli, suihkupuhdistuksen suorittamisen ainoastaan alaspäin, ilmattomien maaliruiskulaitteiden käyttämisen ja toimintojen keskeyttämisen, kun tuulen nopeudet ylittävät etukäteen määrätyn rajan. Nämä toimenpiteet sallivat kuitenkin kaikesta huolimatta leijuvan hiomapölyn ja maalin ruiskutussumun huomattavan pitoisuuden
20 lentämisen kuivatelakan äärien ulkopuolelle. Lisäksi nämä toimenpiteet eivät mitenkään vähennä monia muita laivan pinnoituskäsittelyn kielteisiä vaikutuksia.

Viime aikoina jotkut telakat ovat alkaneet peittää laivoja sääkannelta alas kuivatelakkarakenteeseen asti erittäin suurilla materiaalisuikaleilla. Tämän
25 materiaalin on oltava jossain määrin huokoista, jottei se repeä tuulessa. Näiden suurien materiaalisuikaleiden kestoikä on kuitenkin lyhyt johtuen tuulen, käsittelyn, väärän suihkupuhdistuksen ja muiden vahinkojen aiheuttamista vaurioista, jotka ovat luontaisia telakoilla vallitsevalle raskaan teollisuuden ympäristölle. Itse peittämismateriaalin hankintakustannuksesta, sen lyhyestä kestoiästä telakka-
30 ympäristössä, sen asentamis-, irrotus-, käsittely- ja varastointikustannuksista johtuen tämä lähestymistapa on erittäin kallis. Vaikka tämä lähestymistapa sisältää jopa enemmän leijuvaa hiomapölyä ja maalin suihkutussumua kuivatelakan äärien sisällä kuin nykyisin hyväksytyt käsittelytoimenpiteet, jonkin verran karkaa kuitenkin välttämättä huokoisen materiaalin läpi ja niiden liitosten läpi, joissa ma-
35 teriaalisuikaleet menevät päällekkäin. Lisäksi tämä lähestymistapa ei tee paljo-

akaan ratkaistakseen useita muita laivan pinnoittamiskäsittelyn epäedullisia vaikutuksia.

Eräs toinen olemassa oleva teknologia, joka vähentää pölyä hiekkapuhalluksessa, on alipainepuhallustekniikka. Tämä menettely on kuitenkin erittäin hidas ja erittäin kallis laitteiden ja tarvittavan työvoiman kannalta eikä ota huomioon maalauksen ongelmia mukaan lukien ruiskutussumu ja VOC-päästöt.

Siihen nähden, kuinka kallis pinnoituskäsittely on tai kuinka kalliiksi se voi tulla laivojen pinnoitukseen liittyvien useiden ongelmien ratkaisemiseen liittyvien näkökantojen suhteen, suurin kustannushuoli on nopeus, jolla laiva voidaan pinnoittaa ensimmäisen kerran tai pinnoittaa uudelleen. Tämä johtuu kuivatelakan päivittäisistä pääoma- ja käyttökustannuksista, joita tarvitaan laivan nostamiseksi vedestä uudelleenpinnoitusta varten (US\$ 5 000 - US\$ 20 000/päivä), ja itse laivaa vastaavat kustannukset, jonka se on pois käytöstä uudelleenpinnoituksen aikana (US\$ 10 000 - US\$ 100 000/päivä). Nämä kustannukset vaativat, että olivatpa kehitetyt ratkaisut olemassa olevien ongelmien ratkaisemiksi mitä tahansa suihkupuhdistuksessa ja laivan pinnoittamisessa, pinnoituskäsittelyssä kulunut aika on keskeisessä asemassa.

Ensimmäinen edellä mainittu, riippuvuussuhteessa oleva US-patenttihakemus esittää järjestelmän ulkoisen pintatyön suorittamiseksi laivan rungolla, jossa järjestelmässä tukipinnalle, esim. kuivatelakan kannelle, jonne laiva on telakoitu, pystytetään pystytorni. Joukko taipuisia, suljettuja verhoja ympäröi tornia ulkopuolelta, mutta ne ovat laivan rungon pystysegmenttiin päin avoimia. Torniin on asennettu pystysuunnassa liikkuva vaunu, johon vapaasti kantava varsimekanismi kiinnittää työlaivan. Käytössä lavalta operoivat työntekijät ja/tai robottimaisesti ohjatut laitteet käyttävät suihkupuhdistusta (esim. paineilmakäyttöisiä hiomahiekkaa ruiskuttavia suuttimia) ja maalin tai muiden pinnoitusyhdisteiden ruiskutussuuttimia työskennelläkseen rungon pinnan pystysegmentillä, joka on suljettu verhojen käyttöön antaman peitteen sisään. Syöttö- ja talteenottolinjojen järjestelmä, joka jatkuu suljetun tilan sisään ja sieltä ulos, syöttää hioma-ainetta, maalia ja muita tarvittavia aineita ja kerää kaasut ja muun kulutetun materiaalin käsittelyä, uudelleen käsittelyä ja käytöstä poistoa varten, minkä kaiken tarkoituksena on minimoida ympäristön saastumista. Samalla tavalla kulutettu hiomahiekka, jonka rasitteena on maalilastuja ja karstan osia, lakaistaan kokoon erotelua, uudelleen käyttöä ja käytöstä poistoa varten. Kun työ on suoritettu kullakin rungon pystysegmentillä loppuun, torni siirretään seuraavaan paikkaan rungolla. Verhojen reunaosiin kiinnitettyjä magneetteja käytetään peitteen etureunan kiin-

nittämiseksi irrotettavasti laivan runkoon vastaavan pystysegmentin koko äärivii-
 van ympäriltä. Segmentillä tapahtuvan työn edetessä työssä käytettävä suutin
 kulkee vaakasuorassa sen ollessa tähdätyinä runkoon ja kun kullakin vaakasuoralla
 segmentin kaistaleella suoritettava työn erityinen vaihe on saatettu lop-
 5 puun, vaunua nostetaan tai lasketaan tornissa niin, että jollakin muulla kaista-
 leella voidaan työskennellä. Vapaasti kantavia varsia, jotka kiinnittävät työlavan
 vaunuun, ojennetaan ja vedetään sisään tarpeen mukaan työssä käytettävän
 suuttimen pitämiseksi halutun lähellä rungon pintaa siirryttäessä toisesta kaista-
 leesta seuraavaan. Vaikka tässä edellä mainitussa US-patentissa esitetty perus-
 10 laitteisto ja -menetelmä ottaa huomioon, että useampaa kuin yhtä tornia voidaan
 käyttää samaan aikaan vastaavien tehtävien suorittamiseksi saman laivan run-
 gon vastaavilla pystysegmenteillä, tämä edellä mainittu US-patentti ei esitä usei-
 den tornien yhteistä kietomista peitteisiin.

Tämä jälkimmäinen parannus on kuitenkin toisen edellä mainitun,
 15 riippuvuussuhteessa olevan US-patenttihakemuksen pääasiallinen aihe. Tässä
 hakemuksessa esitetty peruslaitteisto ja -menetelmä esittää samanaikaisen
 työskentelyn saman rungon vierekkäisillä segmenteillä käyttäen useita torneja,
 joissa on vastaavat säädettävästi vapaasti kantavat, nostettavat työlatat, jolloin
 peiteverhot antavat mahdollisesti käyttöön yhteenliitetyt, suljetut tilat kaikille tai
 20 joillekin torneille ja jotkut sivuverhot jakavat tilan tarpeen mukaan osiin eri tyyppisten
 työympäristöjen eristämiseksi toistaan. Tämä edellä mainittu US-patentti-
 hakemus esittää vielä tukiproomun käyttöön ottamisen eri ilma-kompressorien,
 maalin syöttösäiliöiden ja hiomamateriaalin varastosäiliöiden kannattelemiseksi
 niin, että kaikki nämä laitteiden erät täytyy vain kytkeä eri suuttimiin jne. peitetyn,
 25 suljetun tilan sisällä sen sijasta, että niitä siirrettäisiin yksittäin paikasta paikkaan
 rungon ympärillä. Muita yksityiskohtia on esitetty mukaan lukien tornien mahdol-
 linen paikoitus liikkuvassa proomussa niin, että kelluvan laivan vesiviivan yläpuo-
 lisen osa voidaan ottaa työn alle käyttäen tätä laitteistoa ja menetelmää. Tässä
 yhteydessä on esitetty tornit, jotka voidaan purkaa niiden kuljettamiseksi niiden
 30 tukiproomuun, ja jotka pystytettiin sitten pystyasentoon käyttöä varten, samoin
 kuin tavat ja keinot tornia tukevan proomun kytkemiseksi kelluvaan laivaan ja
 puhaltamalla täytettävien tiivisteiden ja myös patojen käyttämiseksi peiteverho-
 jen etureunojen tiivistämiseksi runkoon ja peitteen pohjareunojen tiivistämiseksi
 tukikanteen laivan ja tornin tukiproomun suhteellisesta liikkeestä huolimatta ja
 35 käytetyn hioma-aineen, maalihiukkasten ja irrotetun karstan pois valumisen pie-

mentämiseksi tornin tukikannelta kelluvaa, työn alla olevaa laivaa tai kuivatelakalla olevaa laivaa ympäröiviin vesiin.

Käytettäessä peruslaitteistoa ja -menetelmää samoin kuin esillä olevan keksinnön laitteistoa ja menetelmää tavoitteena on antaa käyttöön riittävästi
 5 liikkumatilaa, jotta työntekijä ja/tai robotti pääsee kokonaan käsiksi laivan rungon koko ulkopintaan, jolla on tarkoitus työskennellä, ja pitääkseen sisällään suihku- puhdistuspölyn, käytetyn hioma-aineen, maalin ruiskutussumun ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC:t) vähentäen sillä tavalla huomattavasti niiden materiaalin määrää, jotka vapautetaan saastuttamaan ilmaa, läheisiä vesiä, laivan me-
 10 kaanisia laitteita, kuivatelakan nostureita, suihkupuhdistuksen ja maalauksen mekaanisia tukilaitteita, paikallisia asuntoja, ajoneuvoja, lähellä olevia pursia tai muita kelluvia aluksia ja lisäksi niiden ponnistelujen vähentämiseksi huomattavasti, jotka ovat tarpeen jätehioma-aineen ja ylijäämämaalin keräämiseksi, poistamiseksi käytöstä, uudelleen kierrättämiseksi ja polttamiseksi ja samanaikaisen, laivalla tapahtuvan korjaustyön keskeytyksen vähentämiseksi huomattavasti ja kaikki tämä lisäämättä kuivatelakan käyttöaikaa ja laivan seisona-aikaa.

Sellaisen lukijan auttamiseksi, joka ei saa helposti käsiinsä edellä mainitun, riippuvuussuhteessa olevan US-patenttihakemuksen esitystä, suurin osa yksityiskohtaisesta selityksestä, joka on annettu laajimmassa mitassa näistä
 20 toisessa ja joka liittyy oleellisesti esillä olevan keksinnön käytäntöihin, kerrataan alla kuvioden 1 - 14 yhteydessä.

Peruslaitteistojen ja -menetelmän edulliset käytännöt tekivät huomattavat parannukset mahdollisiksi ympäristön huomioon ottamisessa laivan rungon pinnoituksen aikana seuraavista tekijöistä johtuen:

25 a) Polttomoottorilaitteiden käyttö eliminoidaan sen ollessa potentiaallinen saastuttamaan vettä polttoöljyn, voiteluöljyn ja rasvan läikkymisen kautta, joka valuu tai huuhtoutuu kuivatelakan lattialta.

b) Hiomapöly kerätään ja käsitellään ilman, että se poistuu suljetusta tilasta.

30 c) Maalin ruiskutussumu suodatetaan ilman, että se poistuu suljetusta tilasta.

d) VOC:t pidätetään ja poltetaan ilman, että ne poistuvat suljetusta tilasta.

35 e) Sadevettä estetään kulkemasta käytetyn hioma-aineen ja maalin saastuttaman roskan läpi.

f) Uudelleenkierrätettävän teräsrähioma-aineen käyttö mineraalihioma-aineen sijasta eliminoi käytetyn hioma-aineen, joka sisältää myrkkyjä, poistamisen käytöstä.

Peruslaitteistojen ja -menetelmien edulliset käytännöt antoivat käyttöön myös huomattavan mahdollisuuden parannuksille pinnoitteen laadussa estämällä sään epäedulliset vaikutukset estämällä sadetta tai lumisadetta iskeytymästä rungon alueille pinnoituksen aikana ja antamalla käyttöön kuumemman ja kuivemman ilman käyttöön pinnoituksen aikana.

Peruslaitteistojen ja -menetelmien edulliset käytännöt antoivat vielä käyttöön huomattavan mahdollisuuden lyhentää pinnoitusaikaa ja kuivatelakka-aikaa seuraavin tavoin:

a) Lyhentämällä tai eliminoimalla laitteiden liikuttamis-, pystyttämisen, purkamisen- ja paikalleen palauttamisajat käyttämällä pinnoituksen tukiprooomua.

b) Poistamalla säästä aiheutuvat keskeytykset.

c) Kiihdyttämällä maalin kuivumista kuumennusilmalla suljetun tilan sisällä.

d) Sallimalla suurimman osan laivan korjauksista jatkua rungon pinnoituksen aikana.

e) Vähentämällä kuivatelakan siivoamisaikaa rajoittamalla saastunut tai käytetty hioma-aine suljetun tilan sisälle.

Peruslaitteistojen ja -menetelmien edulliset käytännöt edesauttoivat vielä erittäin huomattavia säästöjä pinnoitusprosessin kustannuksissa kaikista niistä syistä, jotka on vastaavasti luetteloitu välittömästi aiemmin kohdassa, jossa käsiteltiin mahdollisuuksia vähentää pinnoitusaikaa ja kuivatelakka-aikaa. Vielä huomattavampia vähennyksiä voidaan aikaansaada, kun kuivatelakan käyttö- ja laivan seisonta-aikoihin liittyvät erittäin huomattavat kustannukset pienenevät samassa suhteessa kuin kuivatelakka-ajan lyhentymiset. Myös:

a) Säästä aiheutuva työn suorittaminen poistuu.

b) Tukilaitteiden siirto ja käsittely nostureilla voidaan poistaa.

c) Hioma-aineen saastuttamisesta aiheutuva henkilönosturien, nosturien, haarukkatrukkien ja kompressorien huolto voidaan poistaa.

d) Siirrettävien letkujen ja putkitusten kuluminen ja repeytyminen voidaan käytännöllisesti katsoen poistaa.

e) Laivan mekaanisten laitteiden väliaikainen peittäminen voidaan poistaa.

f) Mineraalihioma-aineen osto ja käytöstä poisto voidaan eliminoida.

Esillä oleva keksintö liittyy erityisesti patenttivaatimusten 1, 19 ja 21 tunnusmerkkiosien mukaiseen laitteistoon ja menetelmään ja rakentuu peruslaitteistojen ja -menetelmien edullisten käytäntöjen antamiin etuihin ja sen edullisissa käytännöissä se antaa lisäetuja.

- 5 Esillä oleva keksintö antaa tiettyjä parannuksia peruslaitteistoihin ja –menetelmiin, jotka syntyivät kokemuksista rakennettaessa ja käytettäessä tällaisten peruslaitteistojen ja -menetelmien prototyyppejä ja tehtäessä suunnitelmia tällaisten laitteistojen ja -menetelmien, jotka on tarkoitettu laivan runkojen ulkopinnan työn suorittamiseen, laajamittaisempaa kaupallista käyttöä varten.

10 **Keksinnön yhteenveto**

- Peitetyt tornit, jotka on tarkoitettu säädettävästi, vapaasti kantavien työlavojen tukemiseen, ulkoisen pintatyön suorittamiseksi laivojen rungoilla (kuten hiomisen ja maalauksen) moduloidaan säästöjen ja tehokkaan käytön takia, johon kuuluu modulien siirto käyttäen laivan konttien siirtämiseen nykyisin käytettäviä tekniikoita ja laitteita. Syöttö- ja talteenottolinjan liitoksia tukiproomulle asennettujen laitteiden, kelluvan kuivatelakan ja työlavalle asennettujen työapplikaattoreiden välillä helpotetaan joidenkin osien kiinteällä asennuksella ja taipuisien liitosten käyttöön otolla näiden osien välillä. Vaihtoehtoisia säädettäviä, vapaasti kantavia rakenteita on esitetty työlavojen asentamiseksi pysty-suunnassa liikkuviin vaunuihin. Paineilman sijasta hiomarakeiden sinkoamiseen rungon pintaa vasten käytetään edullisesti pyöriviä pyöriä ja sellaiset hioma-aineen syöttöjärjestelmät on esitetty, joissa on osittain automatisoitu käytettyjen rakeiden talteenotto.

- Esillä olevan keksinnön laitteiston ja menetelmän edulliset käytännöt 25 tekevät mahdolliseksi huomattavat lisäparannukset ympäristön huomioon ottamisessa laivan rungon pinnoituksen aikana seuraavasti:

- a) Helpottamalla hioma-aineen suihkutuspyörien käyttöä ilmasuihkutussuuttimien asemesta tarvitsee käyttää paljon vähemmän paineilmaa suljetun tilan sisällä, mikä vähentää mahdollisuutta, että pölyä puhalletaan pienien aukojen kautta suljetusta tilasta ulos positiivisesta paineesta johtuen.

- b) Keraamalla hiomapöly ja maalin ruiskutussumu lähteen luona, vähemmän lentää telakan lattialle, missä riittämätön puhdistus voisi johtaa siihen, että se huuhtoutuisi vesiin telakalta irrotautumisen aikana.

- c) Siirrettävien letkujen ja putkitusten käyttöä, erityisesti telakan lattialla, voidaan vähentää huomattavasti, mikä näin ollen vähentää niiden irrottamisesta tai hajoamisesta johtuvan saastumisen mahdollisuutta.

Esillä olevan keksinnön laitteiston ja menetelmän edulliset käytännöt antavat käyttöön myös huomattavia lisämahdollisuuksia pinnoitteen laadun parantamisessa:

5 a) Suihkupuhdistus, joka käyttää ilmasuihkutussuuttimien sijasta pyöriä voi parantaa näkyvyyttä suihkupuhdistuksen aikana käyttäjän ja tarkastajan osalta ja vähentää paljon ilmimillistä tapaturma-alttiutta.

b) Potentiaalisuus suihkupuhdistuksen ja maalauksen mekanisoimiseksi voi vähentää paljon ihmisten tapaturma-alttiutta.

10 c) Pysyvästi asennetut painejärjestelmät pinnoituksen tukifasiliiteetillä, kuivatelakalla ja telinelaitteilla voivat antaa käyttöön ilmanpaineen parantuneen säädön suljetun tilan sisällä.

Esillä olevan keksinnön laitteiston ja menetelmän edulliset käytännöt antavat vielä huomattavia lisämahdollisuuksia lyhentää pinnoitus- ja kuivatelakka-aikoja seuraavasti:

15 a) Pienentämällä huomattavasti kiinnikytettävän väliaikaisen letkun ja putkituksen pituutta ja siihen liittyvää aikaa.

b) Vähentämällä huomattavasti letkujen ja putkitusten vauriotapauksia nostamalla ne irti kannesta ja niihin liittyviä hukka-aikoja.

20 c) Yksinkertaistamalla huomattavasti jäljellä olevien letkujen ja putkitusten kiinnikytämisen menetelmää ja siihen liittyvää aikaa.

d) Helpottamalla hiomis- ja maalauslaitteiden pystyttämistä ja uudelleen täyttämistä ja siihen liittyvää hukka-aikaa.

25 e) Vähentämällä edelleen hioma-aineen puhdistuksen määrää ja siihen liittyvää hukka-aikaa käyttämällä suihkupuhdistuspyöriä, joilla on keräämiskyky.

f) Suihkupuhdistuspyörien käyttö ilmapuhallussuuttimien sijasta vähentää oleellisesti suihkupuhdistuksen kestoajoja.

g) Mekanisoitujen laitteiden käyttö suihkupuhdistus- ja maalin ruiskutuslaitteiden siirtämiseksi vähentää kestoajoja.

30 h) Yhden ainoan käyttäjän voimin tapahtuvan monien suihkupuhdistus- ja maalin ruiskutusyksiköiden käytön helpottaminen vähentää kestoajoja.

35 i) Ylätelinelaitteiden, joissa on ilmanvaihtoputkitus, ja ylimääräisten alatelineyksiköiden käyttäminen sallii telineyksikön pystyttämisen yhdessä suljetun tilan paikassa, kun suihkupuhdistus ja ruiskumaalaus tapahtuu toisessa suljetussa tilassa ja VOC:iden kerääminen tapahtuu kolmannen suljetun tilan paikalla, mikä vähentää sillä tavalla kokonaiskestoajoja.

j) muunnellun saksimekanismin suuremmat jatkeet ja muunnellun, yhdensuuntaisen mekanismin vapaasti kantavat varret sallivat rungon suurempien alueiden keulassa ja perässä hyötyvän telinelaitteiden käytöstä, mikä säästää sillä tavalla aikaa.

- 5 k) Telinelaitteen modulinostotassujen ja nosturin käsittelylaitteen käyttö siirrettäessä telinelaitteita, mikä on samanlainen kuin se, jota käytetään lastaamaan ja purkamaan kontteja konttilaivoihin ja niistä pois voi säästää huomattavasti kestoaikaa.

- l) pinnoituksen tukilaitteiden kelkan käyttäminen sallii pinnoituksen tu-
10 kiproomun ajan säästöt, kun proomu ei pääse mukavasti tai käytännöllisesti kiu-
vatelakalla olevan laivan luo.

Viimeiseksi esillä olevan keksinnön laitteiston ja menetelmän edulliset käytännöt antavat vielä ylimääräisiä kustannusten vähentämismahdollisuuksia, mukaan lukien:

- 15 a) Keskitetyn hydraulijärjestelmän käyttöön ottaminen voi eliminoida kutakin telinelaitetta varten tarkoitettujen yksittäisten hydraulitehoyksiköiden osto- ja käyttökustannukset.

- b) Hiomapyörien käyttö ilman suihkutussuuttimien sijasta voi johtaa saastuneen hioma-aineen ja pölyn vähempipaineisen paineilman hajaantumiseen ja siihen liittyvään vähempään siivoamiseen.
20

- c) Suihkupuhdistuspyörien käyttö ilmasuihkutussuuttimien sijasta voi vähentää paineilman käyttöä ja sen takia kompressorin kokoa ja osto- ja käyttökustannuksia.

- d) Hiomapyörän saastuttaman hioma-aineen kerääminen purkusäili-
25 öön, joka purkaa suoraan keräyssiiloon, voi vähentää hioma-aineen puhdistus-
kustannuksia.

- e) Hiomapölyn, maalin ruiskutussumun ja VOC:iden paikallinen kerääminen voi vähentää ilman käsittely- ja saasteiden käsittelylaitteiden tarvittavaa kokoa ja näiden laitteiden osto- ja käyttökustannuksia.

- 30 Keksinnön periaatteita käsitellään edelleen piirustusten yhteydessä, joissa edulliset suoritusmuodot on esitetty. Piirustuksissa kuvatut ominaisuudet on tarkoitettu pikemminkin kuvaamaan esimerkinomaisesti kuin rajoittavasti patenttivaatimuksissa määriteltäjä keksinnön аспектеja.

Piirustusten kuvaus

Piirustuksissa:

Kuvio 1 on maalauksellinen kuva ylhäältäpäin laivasta kuivatelakalla, joka esittää neljä laivan telinelaitetta, jotka on otettu käyttöön keksinnön periaatteiden mukaisesti, ja joita käytetään suljettujen tilojen puhdistus- ja maalaustöiden suorittamiseen laivan rungon ulkopuolen vastaavilla neljällä pystyosalla kahdella puolella, kun etualalla olevan laitteen peitteet on esitetty osittain leikattuina käynnissä olevan käsittelyn esittämiseksi. Huomaa myös kuivatelakan nosturi, jota voidaan käyttää laitteiden siirtämiseen rungon peräkkäisten osien kohdalle.

10 Kuvio 2 on sivupystykuva kuvion 1 yhdestä laivan telinelaitteesta suuremmassa mittakaavassa.

Kuvio 3 on yläpohjakuva tornista ja sen peiterakenteesta.

Kuvio 4 on sen alaspäin katsova poikittaisleikkauskuva, joka on otettu nostolaitteen alapuoliselta tasolta, mutta vaunun yläpuolelta, ja se esittää vapaasti kantavat ulokevarret, jotka tukevat työlavaa torniin nähden poikittaissuunnassa muutettavissa olevassa ojennetussa asennossa.

Kuvio 5 on sivupystykuva kuviossa 4 esitetystä rakenteesta, jossa vaunu on leikattu pituussuunnassa.

20 Kuvio 6 on sivupystykuva vaunusta, josta varret on jätetty pois, ja se esittää missä suhteessa vaunu on kehykseen nähden.

Kuvio 7 on katkaistu pystykuva, jossa jotkut osat on katkaistu ja leikattu, ja joka esittää yhden edullisista turvasalpa-asennuksista vaunun kullekin kahdelle nostokohdalle,

25 kuvio 8 on kaavakuva laitteen hydraulisesta voimajärjestelmästä, kuvio 9 on maalauksellinen kuva proomusta ja tukiproomusta, jossa yhdistetyt suljetun tilan koteloasennukset on pantu vaaka-asentoon proomun kannelle, kun proomua ja tukiproomua hinataan paikkaan, jossa kelluvan laivan (ei esitetty tässä kuviossa) pinnoitustehtävä suoritetaan,

30 kuvio 10 on maalauksellinen kuva, joka esittää kuvion 9 proomun, jossa koteloasennukset on pystytetty pinnoitustyön suorittamiseksi kelluvalle laivalle (ei esitetty, mutta se olisi vasemmalla, jos se olisi esitetty tässä kuviossa), ja kuvion 9 tukiproomu on jätetty tästä kuviosta pois,

kuvio 10A on suuremmassa mittakaavassa esitetty poikittainen poikileikkauskuva kuviossa 10 ympäröidystä alueesta,

35 kuvio 11 on maalauksellinen kuva, joka esittää itsessään kuvioiden 9, 13 ja 14 tukiproomun,

kuvio 12 on maalauksellinen kuva yhdistettyjen koteloasennusten käytöstä, jotka on asennettu kuivatelakan lattialle (kuvioden 9 ja 10 kelluvan proomun sijasta) käytettäväksi suoritettaessa pinnoitustyö laivan rungolla sääkannen korkeudelta alas kölin tasolle tai sen pinnoitustyön suorittamiseksi loppuun normaalisti upoksissa olevan laivan rungon osalta, joka on aloitettu ja suoritettu loppuun laivan rungon normaalisti esillä olevan osan osalta, käyttäen kuvioden 9, 10 ja 14 yhteydessä selitettyä menetelmää ja laitteistoa,

kuvio 13 on kaavamainen yläpohjakuva, joka esittää pinnoitustyön käytännön, joka on selitetty kuvion 12 yhteydessä käyttäen myös tukiproomua, joka on selitetty kuvion 11 yhteydessä, ja

kuvio 14 on kaavamainen yläpohjakuva, joka esittää pinnoitustyön käytännön, joka on selitetty kuvioden 9 ja 10 yhteydessä käyttäen myös tukiproomua, joka on selitetty kuvion 11 yhteydessä.

Kuviot 1 - 8 ja siihen liittyvä selitys on saatu hyväksytyksi (muutoksilla kuvioihin 2, 3 ja 8 yllä identifioidusta, riippuvuussuhteessa olevasta US-patenttihakemuksesta nro 07/782 315).

Pinnoitustyöhön, joka on esitetty ja selitetty, viitataan tässä joskus ilmaisulla "CAPE".

Kuviot 15 - 49 kuvaavat esillä olevan keksinnön periaatteilla käyttöön annettuja muutoksia ja yksityiskohtia peruslaitteistoihin ja -menetelmiin verrattuna.

Kuviot 15 - 20 esittävät parannuksia huoltolinjan layoutiin ja liitoksiin.

Kuvio 15 on kaavamainen etupystykuva laivasta, jota tuetaan kelluvalla kuivatelakalla ja jota huoltaa peitettyä telinejärjestelmää varten tarkoitettu tukiproomu, jolloin tukiproomuun tulevat ja sieltä tulevat syöttö- ja talteenottolinjat on esitetty käsittävän joitain pysyvästi asennettuja osia proomulla, kuivatelakan sivuseinällä ja telinelaitteiden moduleissa ja niissä on taipuisia, irrotettavia liitoksia.

Kuvio 16 on suuremman mittakaavan katkaistu, kaavamainen sivupystykuva kuviossa 15 esitetyn rakenteen osasta.

Kuvio 17 on pienemmän mittakaavan kaavamainen yläpohjakuva kuvioissa 15 ja 16 esitetystä rakenteesta.

Kuvio 18 on ylhäältäpäin otettu perspektiivikuva, joka esittää kuvioden 15 ja 17 tukiproomun toisen kyljen ja toisen pään.

Kuvio 19 on suuremman mittakaavan katkaistu, kaavamainen yläpohjakuva kelluvan kuivatelakan sivuseinästä ja se esittää huoltolinjan osat ja

taipuisat liitokset sivuseinän läpi telinelaitteen moduleihin ja huoltoproomuun ja niistä pois, ja

kuvio 20 on pienemmän mittakaavan katkaistu, kaavamainen yläpohjakuva hydraulisen käyttölinjan liitoksista, jotka on esitetty kuviossa 19.

- 5 Kuviot 21 - 28 esittävät parannuksia telinelaitteen tornirakenteeseen ja sen käyttöön.

Kuvio 21 esittää kokoviivoin sivupystykuvana telinelaitteen tornin pohjamodulin ja katkoviivoin sen yläpuolelle kohoavat välillä olevat modulit ja ylämodulin.

- 10 Kuvio 22 on suuremman mittakaavan katkaistu perspektiivikuva, joka esittää tyypillisen liitoksen, joka on tehty vastakkaisesti eli katkaistu pohjamodulin kulmapylvään yläpään ja vastaavan välimodulin kulmapylvään alapään välistä (välimodulin yläpään ja ylämodulin alapään välinen liitos on rakenteeltaan ja ulkonäöltään sama).

- 15 Kuvio 23 on pienemmän mittakaavan katkaistu perspektiivikuva, joka esittää nostokehikon käytön telinelaitteen tornin kokoonpanoa, purkamista tai siirtämistä varten.

Kuvio 24 on suurempimittakaavainen katkaistu perspektiivikuva kuvion 23 nostokehikon kiertolukon tapista.

- 20 Kuvio 25 on suurempimittakaavainen katkaistu perspektiivikuva kuvion 23 nostokehikon eräästä kulmasta, jota kannatellaan telinelaitteen tornimodulin kulmapylvään yläpään päällä.

Kuvio 26 on kaavamainen yläpohjakuva, joka kuvaa kuvioiden 23 - 25 nostokehikon kiertolukon tapin kiertämistä käytössä.

- 25 Kuvio 27 on kaavamainen virtauskaavio, joka esittää peräkkäiset vaiheet suihkutettaessa ja maalattaessa laivan runkoa käyttäen tornimoduleita ja kokoonpano-, purkamis- ja siirtotekniikoita, jotka on esitetty ja selitetty kuvioiden 21 - 26 yhteydessä ja

- 30 kuvio 28 on kaavamainen perspektiivikuva laivasta, jonka pinnalla keksinnön menetelmää harjoitetaan etenevällä, vaihteittaisella tavalla kuten kuviossa 27 on merkitty.

Kuviot 29 - 32 esittävät säädettäviä, vapaasti kantavia varsijärjestelyjä työlaivan kytkemiseksi telinelaitteen tornin vaunuun.

- 35 Kuvio 29 on perspektiivikuva tornin edullisen suoritusmuodon edestä ja oikealta puolelta ja se esittää erään edullisen vapaasti kantavan varsijärjestelyn.

Kuvio 30 on suurempimittakaavainen, katkaistu sivupystykuva siitä ja se esittää varren liikegeometrian, kun työlavaa ojennetaan ulospäin ja vedetään sisäänpäin.

Kuvio 31 on katkaistu sivupystykuva, joka esittää vaihtoehdoisen muodon käyttölaitteesta kuvioiden 29 ja 30 varsirakenteen ojentamiseksi ja sisäänvetämiseksi, ja

kuvio 32 on katkaistu sivupystykuva, joka on verrattavissa kuvioon 30, mutta se esittää vaihtoehdoisen varsirakenteen.

Kuviot 33 - 41 esittävät edullisia työlavoja, työtä suorittavia päitä, erityisesti hiovia ja maalia levittäviä ja talteenottavia laitteita.

Kuvio 33 esittää työlavan, jonka päällä käyttäjä kulkee kiskorakennetta pitkin, joka on järjestetty säädettävien, vapaasti kantavien varsien ulkopäiden päälle, monien suihkutuspäiden kuljettamiseksi laivan rungon ulkopinnan vastaavan pystysegmentin vastaavaa vaakasuoraa kaistaletta pitkin työlavalla olevasta suppilosta syötettyjen hiomarakeiden levittämiseksi.

Kuvio 34 esittää samanlaisen järjestelyn, jossa on eri tyyppinen hioma-applikaattori, joka sisältää nimenomaan avoimen kierron pyörivän suihkutussyörän.

Kuvio 35 on suurempimittakaavainen perspektiivikuva kuvion 34 avoimen kierron pyörivän suihkutuksen pyörätyyppisestä hioma-applikaattorista.

Kuvio 36 esittää pölynkerääjää, joka on käyttökelpoinen kuvioiden 34 - 38 hioma-applikaattoreiden kanssa.

Kuviot 37 ja 38 esittävät vastaavasti pienemmässä mittakaavassa ja katkaistuna suuremmassa mittakaavassa, kuinka kuvioiden 34 - 38 laitteistoon syötetään hioma-ainetta, ja kuinka käytetty hioma-aine, jossa on lastuja ja karsaa otetaan talteen.

Kuvio 39 esittää samanlaisen järjestelyn kuin kuviossa 4 on esitetty, mutta siinä on erityyppinen hioma-applikaattori, joka sisältää nimenomaan suljetun kierron pyörivän suihkutussyörän.

Kuvio 40 esittää ihmisen tai robotin käyttämän ilmattoman maalin ruiskutuslaitteiston, joka on asennettu yksinkertaiseen, poikkikulkevaan työlavaan, ja

kuvio 41 esittää katkaistuna sivupystykuvana kuvion 40 maalin ruiskutuslaitteiston, joka on varustettu savun talteenottojärjestelmällä.

Kuviot 42 - 49 esittävät edulliset järjestelyt kotelon peitteen etureunojen ja rungon ulkoreunojen välistä, kahden vierekkäisen tornin peiteosien välistä,

tornien ja tukilavan, johon torneja tuetaan, välistä ja (kelluvan laivan suoritusmuodon osalta) proomun ja työn alla olevan rungon pintasegmentin, lähellä vesiviivaa olevan pohjarajan välistä tiivistämistä varten.

Kuvio 42 esittää katkaistuna poikkittaisen poikkileikkauksen puhallettavan tiivisteiden edullisesta muodosta tornin osan ja rungon välistä tai tornin vierekkäisten osien välistä tiivistämistä varten.

Kuvio 43 esittää esimerkin kuvion 42 puhallettavasta tiivisteestä, joka tiivistyy runkoa vasten.

Kuvio 44 esittää kaksi esimerkkiä kuvion 42 puhallettavasta tiivisteestä, jotka tiivistyvät toisiaan vasten.

Kuvio 45 esittää haka- ja silmukka-kiinnitintyyppisen tiivisteiden, jota käytetään vaihtoehtona kuviossa 44 esitettyyn tiivistysjärjestelyyn nähden.

Kuvio 46 esittää katkaistuna perspektiivikuvana tornin pohjamodulin ja tornia tukevan lavan pinnan välisen tiivistyksen.

Kuvio 47 on katkaistu leikkauskuva, joka on otettu kuvion 46 linjaa 47-47 pitkin, ja

kuviot 48 ja 49 ovat katkaistuja kaavamaisia sivupysty kuvia työn alla olevasta, kelluvasta laivasta, joka käyttää puhallettavia tiivisteitä vesialtaiden saastumisen estämiseksi käytetyllä hioma-aineella, irrotetuilla lastuilla ja karstalla sekä maalin ruiskutussumulla.

Useissa piirustusten kuvioissa jotkut rakenneosat kuten peitteiden verhot on jätetty pois tai esitetty ainoastaan osittain kuvaamisen ja selityksen yksinkertaistamiseksi, erityisesti jos ne on esitetty täydellisemmin ja selitetty muissa kuvioissa.

25 Yksityiskohtainen selitys

Kuvioissa 1 ja 2 on esitetty numerolla 10 tyyppinen laiva, jota tuetaan kuivatelakan 14 ponttonikannella 12, jossa on pystysuorat sivuseinät 16, jotka reunustavat erillään laivan rungon ulkopuolen kahta vastakkaista kylkeä 18. Kuivatelakka 14 käsittää tyyppisesti tavanomaisen nosturin 20, jota käytetään tyyppisesti osien ja tarvikkeiden siirtämiseen laivasta ja laivaan ja niiden laitteistojen paikkojen muuttamiseen laivaan nähden, joita käytetään eri asennus- ja korjaustöiden suorittamisessa. Tämän takia nosturi 20 kykenee sijoittamaan ja siirtämään laitteiston mihin tahansa valittuun paikkaan (esim. sivuseinän ja rungon välisille kujille 22) laivan kummallakin puolella laivan keulan 24 ja laivan perän 26 välillä.

Tavanomaisen laivan rungon suurin leveysmitta on laivan keulan ja perän keskiviivalla sen sääkannella, joka leveysmitta on tavallisesti suunnilleen keskivälillä laivan pituutta (keskilaivassa). Jossakin tietyssä paikassa laivan pituuden suhteen rungon etäisyys keulan ja perän keskiviivasta pyrkii pienene-

5 mään progressiivisesti mentäessä alaspäin sääkannen korkeudelta 28 ja kölin korkeudelle 30. Keskilaivasta eteenpäin ja perään päin rungon etäisyys keulan ja perän keskiviivasta pyrkii millä tahansa valitulla pystykorkeudella pienenemään edelleen progressiivisesti kunnes minimimitta saavutetaan kölin korkeudella keulassa ja perässä (normaalisti nolla). Tietyllä 6,1 m (pituussuun- taisen) inkre-

10 mentin matkalla useimmissa rungoissa on yhdistetty kaarevuus, jossa rungon leveysmitta pienenee keulan ja perän keskiviivasta etäisyyksien kasvaessa sääkannen alla nopeammin keskilaivasta kauempana olevissa kohdissa.

Esillä oleva keksintö antaa käyttöön yhden tai useampia koteloituja telinelaitteita 32, joita voidaan käyttää laivan rungon ulkopuolella tapahtuvan

15 työn kotelointiseksi sisään, kun laiva on kuivatelakalla tai kelluu. Laiva on tyypillisesti käytetty laiva, joka on tullut huoltoon, korjaukseen ja/tai uudelleenvarusteluun. Suhteellisen samanaikaisesti voi olla myös muita töitä, joita täytyy tehdä laivan sisätiloille, kannelle ja kansirakenteiden osille, kun esillä olevan keksinnön laitteistoa ja menetelmää käytetään laivan rungon ulkopuolelle tehtävien töiden

20 yhteydessä. Laivan rungon ulkopuolelle tehtävä työ sisältää tyypillisesti periaatteessa lian, ruosteen, kotiloiden, karstan, vanhan maalin hankaamisen pois ja uuden pinnoitteen levittämisen tyypillisesti ruiskuttamalla. (Tässä asiakirjassa tällaisiin pinnoitteisiin viitataan joskus yleisesti, että ne on "maalattu" kiinnittämättä huomiota siihen, että pinnoitusasiantuntija voisi käyttää tätä ilmaisua rajoittuneemmassa merkityksessä.) Se, että käytetäänkö yhtä tai useampaa laitetta 32, riippuu laivan koosta, kuinka nopeasti työ on suoritettava ja työvoiman suuruudesta. Se, että käytetäänkö yhden tai kahden tai useamman kokoisia laitteita 32, voi riippua siitä, kuinka radikaalisti rungon kyljet viettävät sisään päin rungon eri kohdissa. (Eli joissain tapauksissa voi olla hyödyllisempää saavuttaa

30 tietyt alueet käyttäen pienempää, täydentävää laitetta tai eri tekniikkaa kuten alipainepuhallusta kuin rakentaa laite 32, jotta sen lavaa voidaan kannattaa vapaasti ojennetussa ääriasennossa.)

Erittäin yleisesti sanottuna kukin koteloitu telinelaite 32 käsittää pystysuoran tornin 34, jota tuetaan siirrettävästi kuivatelakan kannella olevalla kujalla

35 22, nostovaunun 36, jota voidaan nostaa ja laskea tornissa ja paikoittaa valitulle korkeudelle, ryhmän vapaasti kantavia alueita 38, jotka on asennettu nosto-

vaunuun niin, että niiden etupää, johon työlava 40 on kiinnitetty, voivat ojentua laivan runkoa kohti ja vetäytyä siitä pois päin, peiteasennuksen 42, joka sulkee riittävän täydellisesti tilan 44 tilavuuden, joka on vastatusten laivan rungon pys-
 tyosan eli inkrementin kanssa sääkannesta köliin (ja joka on tyypillisesti 6,1m
 5 pitkä vaakasuorassa suunnassa eli laivan pituussuunnassa), ilman liikkumisen ohjausjärjestelmän 46 koteloidun tilan ohjattua ilmanvaihtoa varten ja tehonlähteen 48 vaunun käyttämiseksi, työlavan ojentamiseksi eteenpäin ja vetämiseksi takaisin ja peitteen etureunan säätämiseksi sen pitämiseksi lähellä runkoa sillä rungon tietyn osan johto- ja peräreunalla, jolla työskennellään.

10 Huolimatta siitä, että laite 32 on kehitetty helpottamaan pinnan valmistelun hankaamis- ja maalaustöiden suorittamista, ylimääräisiä ja muita töitä voitaisiin tietenkin suorittaa tilassa 44 käyttäen laitetta 32 suojaavana kotelona.

Torni 34 on edullisesti sellaisista vinotuista, poikkipuista, kannattimista, liitoksista ja muista rakenneosista oleva siirrettävä kehikko, jotka voidaan
 15 kiinnittää irrotettavasti yhteen tarvittavan korkuisen yksikön saamiseksi, jotta tietyn laivan kyljen koko korkeudelle päästään käsiksi sääkannen korkeudelta alas köliin asti. Sellaisen telakan tapauksessa, jossa on aiottu työskennellä ainoastaan rungon toisella puolella laitteen 32 koko eliniän ajan, torni voitaisiin tietysti kiinnittää pysyvästi yhteen esim. polttoleikkaamalla levyjä, pitkien osien purso-
 20 tuksella, liitosten hitsauksella jne. Yleisesti ottaen torni 34 voidaan tehdä teräksestä tai alumiinista ja oleellisesti samalla tavalla ja samoista rakenneosista ja materiaaleista kuin mitä tavallisesti käytetään niiden hissien valmistuksessa, joita käytetään talonrakennuksessa ja jälkiasennuspaikoilla työntekijöiden ja/tai materiaalien kuljettamisessa rakennuksen eri kerroksiin.

25 Häkki, vaunu tai nostovaunu 36 on asennettu torniin 34 (esim. laippapyörien 50 vastakkaisilla ryhmillä, jotka vierivät pystykiskoilla 52, jotka ovat tornin 34 vastaavia rakenneosia).

Nostovaunua riiputetaan nostamista varten tornissa 34 kaapeleilla
 54, jotka liittyvät nostovaunuun kohdassa 56 ja kulkevat pylpyröiden 58 yli hydraulisen vintturin 60 rumpuun. Kukin kytkentämekanismi 56 on jousikuormitettu
 30 salpavipu 62, joka menee vastaavaan loveen 64 tornin 34 pystykiskossa ainoastaan ellei nostokaapeleista 54 vedetty nostojännitys vallitse. Mikäli turvamääräykset edellyttävät muuta, nostovaunu voidaan ripustaa torniin käyttäen vastapainotettuja kaapeleita, muita jarrutus- tai lukitusjärjestelmiä, ylimääräistä kaapelointia ja/tai samanlaisia tavanomaisia välineitä mekaanisesta tai sähkönsyötön
 35 viasta johtuvan vaunun äkillisen ja odottamattoman putoamisen estämiseksi.

Nyt pitäisi huomauttaa, että kun eri poikki-puita ja kannattimia on järjestetty edullisesti tornin takaosan ja kylkien ympärille, tornin etuosa, joka on käytössä laivan kylkeä päin, on oleellisesti avoin ja esteetön kohdasta 68 laivan sääkannen korkeudelta alas köliin asti (eli laivan sen inkrementin koko korkeu-

5 delta, joka on työstettävä käyttäen laitetta 32).

Nostovaunun 36 molemmat takasisäkulmat on varustettu vastaavilla pystyakseleilla 70, joille on kiertymistä varten laakeroitu vastaavien vapaasti kantavien vaakasuorien tukivarsien 38 takapäät. Kukin varsi 38 käsittää edullisesti takaosan 72, joka on saranoitu etupäästään etuosaan 74 pystyakselilla 76

10 ja kukin etuosa 74 on varustettu etupäästään pystyakselilla 78. Työlava 40 on kiinnitetty vaakasuoran lavan tukivarsien 38 etupäihin akseleilla 78. Niinpä varret 38 on nivelletty liitoksilla 70, 76 ja 78 vaunun ja työlavan väliltä niin, että ne voivat ojentaa ja vetää työlavan takaisin vaakasuunnassa (poikittain, sivuttain) tornin pystyakseliin nähden työlavan siirtämiseksi rungon pituussuuntaista keskiviv-

15 vaa kohti ja siitä pois päin. Käytössä sen seurauksena työlava voidaan vetää takaisin, kun hissiä nostetaan tai lasketaan, jotta runkoon tapahtuva törmäily estyy, ja sitä voidaan ojentaa lisää eteenpäin, kun nostovaunua lasketaan niin, että työlavalla matkustavat työntekijät voivat pysyä aivan rungon ulkopuolen lähellä huolimatta siitä, että rungon leveys pienenee korkeuden mukana ainakin osalla

20 laivan korkeutta.

Lavaa tukevia vaakasuoria varsia voitaisiin tietenkin käyttää myös käsin tai mutkikkaampia välineitä voitaisiin ottaa käyttöön sylinterien ojentumisen ja takaisinvetäytymisen koordinoimiseksi.

Työlavaa vedetään kussakin tornissa takaisin vetämällä mäntä-sylinteri-järjestelyjä 80 ja 84 koordinoitusti kokoon ja ojennetaan ojentamalla mäntä-sylinteri-järjestelyjä 80 ja 84 koordinoitusti.

25

Työlava voidaan muotoilla tarpeen mukaan (esim. onko siinä istuimia, kahvoja, kiskoja). Yksinkertaisimmillaan se käsittää tuen 88, joka kykenee kannattelemaan ainakin yhtä ja edullisesti kahta rinnakkaista työntekijää. Tyypillinen työlava on suuruusluokaltaan 4,9 m leveä (laivan pituussuunnassa) ja

30 0,6m syvä (laivan leveyssuunnassa). Samanlainen tuki robottilaitteelle ihmistyövoiman sijasta tai sen lisäksi on keksinnön tarkoituksen sisällä.

Peiteasennus 42 voi koostua useista komponenteista, jotka kaikki toimivat yhdessä (yhdessä rungon kyljen 18 ulkopuolen vastaavan inkrementin 88

35 kanssa, joka on tyypillisesti sääkannelta köliin ja noin 6,1 m pitkä rungon pituus-

suunnassa) sen koteloon suljetun tilan 44 määrittelemiseksi, jonka sisällä rungon ulkopuolen inkrementillä työ voidaan suorittaa.

Peiteasennuksen 42 eräs tärkeä komponentti on siis tilan takapuolen rajoittava komponentti. Tämä komponentti voidaan antaa sopivasti käyttöön kiinnittämällä paneeleita, jotka ovat kirkkaasta aallotetusta lasikuidulla vahvistetusta muovisesta ulkolaudoituksesta 90, tornin takaosan, keulapuolen, peräpuolen ja yläpuolen ulkopuolelle. Käytössä lasikuidulla vahvistetuilla muovipaneeleilla 90 voi olla lyhyempi kestoikä kuin tornilla ja niitä voidaan paikallisesti korvata, kun ne kuluvat puhki tai tulevat muutoin liian kuluneiksi.

Peiteasennuksen 42 muut pääkomponentit ovat sivuverhoasennukset 92. Kukin sivuverhoasennus 92 käsittää vastaavan verhon 94, joka voi olla tehty kanvasista, ja levittimet 96, jotka on annettu käyttöön tornin pystyakselin eteenpäin suuntautuvina jatkeina tornin yläpäässä ja alapäässä; nämä työntyvät tavallisesti vinosti ulospäin vastaavasti keulaa ja perää kohti (kuten kuvioista 3 parhaiten nähdään) niin, että tila 44 leviää tornista laivan runkoa kohti. Vakioisen purjelaatuisen kanvasin sijasta voidaan käyttää jotain vaihtoehtoa kuten Herculin taipuisaa päällystysmateriaalia. Kukin verho 94 voi olla tehty yhdestä kappaleesta tai useasta kappaleesta nyöritettyä, köydellä raksimalla pingotettua Velcroa, jotka on liimattu tai kiinnitetty muutoin lujasti toisiinsa. Samanlaisia kiinnitysvälineitä (nyöriä, pingotettua köyttä, Velcro-nauhoja jne.) käytetään kohdassa 98 kunkin verhon takareunan 108 kiinnittämiseksi irrotettavasti vastaaviin levittimiin 96 ja tornin 34 etutukijalkoihin 100 tornin alapäästä tornin yläpäähän ja tornin yläpään etuosan poikki tornin 34 yläseinän 104 jatkeen järjestämiseksi kohtaan 102. Itse asiassa kuviossa 3 kaksi sivuverhoa on esitetty jossain määrin päällekkäin yläpään 102 keskellä päiden 110 ollessa pingoitettu köydellä kohdassa 106 vastaaviin ylälevittämiin 96.

Verhojen 94 etureunat 112 on edullisesti varustettu sarjalla sähkömagneetteja tai kestmagneetteja 114, jotka on ommeltu tai muutoin kiinnitetty lujasti niihin (paljon samalla tavalla kuin tavallisesti tehdään tavallisen kylpyammeen suihkuverhon vuoren alapääärmeelle), jotta verhojen 94 etureunoja voidaan pitää säädettävästi läheisesti aluksen runkoa vasten rungon sen segmentin pituussuuntaisissa ääripäissä, joka on koteloimalla suljettu laitteen 32 sisään. Magneettien voimakkuuden ja sijoituksen on riipputtava verhon painosta ja paikallisista tuulista, joita ennakoidaan kohdattavan siellä, missä laiva on työn alla. Sähkömagneettien teho on siinä, että ne voidaan ottaa pois päältä niiden irrottamiseksi, kun laitetta 32 siirretään.

Verhot 94 voidaan antaa käyttöön niin, että niitä säädetään kokonaan käsin tai edullisesti käsisäätöä täydennetään yhdellä tai useammalla hydraulisesti liikkeelle pantavalla lepakon siipeä muistuttavalla ristikkorakenteella 116, jotka on kiinnitetty vastaaviin verhoihin 94 ja asennettu takareunoista tornin etutukijalkoihin 100. Näiden rakenteiden 116 hydrauliset mäntä-sylinteri-asennukset 118 ojennetaan verhojen ojentamiseksi eteenpäin ja vedetään takaisin rakenteiden 116 taittamiseksi ja verhojen vetämiseksi siis kokoon tai niiden kokoonvetämisen helpottamiseksi. Rakenteet 116 ovat jossain määrin taipuisia ja menevät mekaanisesti salpaan ojennetussa tilassa (paljon samalla tavalla kuin sateenvarjon mekaaninen kehikko) niin, että ei välttämättä olla riippuvaisia hydraulipaineesta rakenteiden 116 pitämiseksi ojennetussa asennossaan.

Tyypillinen sähköhydraulinen järjestelmä työlahan nostamisen, ojentamisen ja takaisinvetämisen käyttämiseksi ja verhoa levittävä ristikkorakenne 116 on kuvattu kohdassa 130 kuviossa 8.

Esillä oleva keksintö antaa käyttöön parannuksia työlahan liikkumisen ohjaamiseen käyttäen säätöventtiileitä ja virtauksen jakolaitteita verrattuna Garland et al.:n riippuvuussuhteessa olevassa US-patenttihakemuksessa, jonka hakemuksen numero on 07/782 315, esitettyyn laitteistoon ja menetelmään.

Käsiikäyttöinen säätöventtiili 150 sallii nesteen virrata virtauksen jakolaitteen 152 kautta, missä virtauksen kahdeksan yksikköä jaetaan, mikä sallii kahden yksikön kulkea sylinteriin 84 ja kuuden yksikön virrata virtauksen jakolaitteeseen 153. Kuusi yksikköä jaetaan kahdeksi yhtä suureksi kolmen yksikön virtaukseksi, joista kukin kulkee sylintereihin 80 ja 81. Koska sylintereillä 84 on 61 cm:n isku, sylintereillä 80 ja 81 on 91 cm:n isku ja kussakin sylinterissä on sama poraus, kukin sylinteri tekee koko iskunsa samaan aikaan. Tämä saa lavan 40 pysymään yhdensuuntaisesti vaunuun 36 nähden koko ajan. Takaiskuventtiili 154 tukkii säätöventtiilin 151 niin, että virtaus ei kulje takaisin venttiiliin 151. Sama järjestely toimii lavan 40 palauttamiseksi pysäköityyn asentoon.

Kun lava 40 on ojennettu, lavan 40 kulmaa voidaan muuttaa vapauttamalla säätöventtiili 150 ja panemalla säätöventtiili 151 liikkeelle, mikä sallii nesteen kulkea takaiskuventtiilin 154 kautta sylinteriin 80 ja lavan 40 toisen pään siirtämisen. Vastakkainen pää pysyy aina kiinnitettynä ja samassa tasossa.

Tämän parannetun laitteiston ja menetelmän etuina on, että se on yksinkertaisempi ja turvallisempi käyttää, sen käyttö vaatii vähemmän koulutusta ja lava pysyy aina peitteen sivureunojen sisäpuolella.

Laite 32 sisältää vielä ilman liikkumisen ohjausjärjestelmän 46. Yksinkertaisimmillaan tämä järjestelmä on esitetty sisältävän ryhmän kupukantisia ilman tuloaukkoja 120, jotka on järjestetty tornin yläpäähän 104 (peiteasennuksen 42 läpi suljettuun tilaan 44) ja alareuna-alueen 122 läpi (missä kaksi peiteverhoa 94 menevät päällekkäin ja ne on pantu päällekkäin ja kiinnitetty lujasti yhteen esim. pingotetuilla köysillä tilan 44 sulkemiseksi laivan rungon pohjan 124 väliltä kyljen 18 alapäässä) ulos suljetusta tilasta 44 taipuisalla letkulla 126, joka johtaa koneellisen ilman pölynkerääjän imupuolelle (jota voidaan havainnollistaa rakenteeltaan tavanomaisella teollisuuspölynimurilla). Itse asiassa se voi sisältää letkusuodatuskammion, pyörre-erottimen, hiekan/maalin erotuslaitteen (hiekan talteenottoa varten, mikäli se on toteutettavissa), kaasun esipuhdistimen ja/tai polttimen VOC:iden polttamiseksi.

Tornin 34 pohjan neljä kulmaa on varustettu edullisesti korkeussäädettävillä nostoruuveilla 134, joissa on tassut 136, jotka lepäävät kuivatelakan 14 ponttonikannella, ja tornin 34 yläpää on varustettu silmukalla 138, esim. teräsvaijerista tehdyllä silmukalla, johon nosturi 20 voi tarttua koukulla laitteen 32 nostamiseksi ja sen siirtämiseksi pituussuunnassa keulaan- tai peräänpäin rungon seuraavan inkrementin kohdalle.

Työlavan ojennuksen-takaisinvetämisen kulkumatkan tyypillinen kokonaisuusmäärä vaunuun nähden on 3 m.

Torni 34 on edullisesti valmistettu kehikkomoduleista niin, että kutakin työtä varten tornia voidaan lyhentää tai korottaa tarpeen mukaan tyypillisesti 3,0m:n osissa.

Laitteen 32 tyypillisessä käytössä se pystytetään laivan rungon inkrementtiin nähden kuten kuvioissa 1 - 3 on esitetty. Sitten kaksi suihkupuhdistustyöntekijää tulee suljettuun tilaan 44 suihkupuhdistusletkuineen ja -suuttimineen 140, jotka on yhdistetty ulkopuolelle sijoitettuihin tavanomaisiin suihkupuhdistuksen syöttökoneisiin 142.

(Käytännön peruslaitteissa ja menetelmissä suihkupuhdistuslaitteet 140, 142 olivat mieluiten tavanomaista tyyppiä, joissa käytetään paineilmaa puhdistavan karkean hiekan puhaltamiseen. Kuten taas myöhemmin selitetään, esillä olevan keksinnön mukaisesti pyörivällä pyörällä toteutettua puhdistuspuhallusta pidetään nyt edullisempänä kuin paineilmapuhallusta).

Suihkupuhdistajat kohottavat vaunun 36 ja siten myös lavan 40 ylimpään asentoonsa käyttäen työlavan säätimiä 144 ja aloittavat suihkupuhdistuskäsittelyn. He työskentelevät alaspäin suihkuttaen 6,1 m leveän pystysuoran jäl-

jen laivan koko korkeudelta laskien ja ojentaen työlavaa käyttäen työlavan säätimiä 144 tarpeen mukaan laivan runkoon tapahtuvan käsiksi-pääsyn helpottamiseksi. Tämä käsittely kestää suunnilleen yhden työvuoron.

Yksi maaliruiskutyöntekijä tulee sitten työlavalle ja (käyttäen tavanomaista maaliruiskulaitetta, jossa letku ja suutin 146 on tilan 44 sisällä, mutta syöttökone 148 tilan 44 ulkopuolella) maalaa työlavalla operoivien suihkupuhdistustyöntekijöiden juuri puhdistaman alueen samalla tavalla. Tämä käsittely kestää suunnilleen neljä tuntia.

Sitten työmiehet lapioivat/lakaisevat käytetyn hioma-aineen pois kuivatelakan lattialta suljetun alueen sisältä. Tämä käytetty hioma-aine pannaan sopiviin säiliöihin hävittämistä ja/tai kierrätystä varten sen mukaan, mitä halutaan.

Viitaten kuvioon 12 edullisessa tavassa käyttää parannettua laitteistoa ja menetelmää kuivatelakalla olevaan laivaan useita esim. 8 - 20 koteloitua telinelaitetta 32, jotka liittyvät toisiinsa sivuttain rungon pituussuunnassa ja ovat erillisesti laivan sitä osaa vasten, johon päästään täysin käsiksi ojennetulla lavalalla 40, edullisesti yhdessä 1 - 4 yhteensopivan kotelon 156 kanssa ilman, että telinelaitteet liittyvät sivuttain toisiinsa, ja että ne ovat erillään keula- ja peräalueita vasten, missä muoto muuttuu jyrkästi, on pantu kuivatelakan lattialle 12 esimerkiksi laivan 10 ympärysmittasta neljänneksen ympärille ja kiinnitetty yksittäin kotelon yläpäästä laivaan 10 käyttäen väliaikaista kiinnitystä 201. Koteloiden 42, 156 ja laivan rungon 18 väliset yläliitokset on suljettu tiiviisti täyttö- tai muulla tiivisteellä 198 kuten kuviossa 2 on esitetty. Täyttötiivisteet 158 kunkin yksittäisen koteloyksikön toisessa päässä yläpäästä ja ulkopuolta pitkin on täytetty kunkin koteloyksikön 42 tai 156 peitteen ja sen viereisen koteloyksikön 42 tai 156 välisen liitoksen sulkemiseksi tiiviisti. Säädettävä, ei-huokoinen verho 94, jossa on magneetit 114 laivan runkoon 18 tapahtuvaa kiinnitystä varten, on asennettu perimmäisen koteloyksikön 42 peräpäähän ja etummaisena koteloyksikön 156 etupäähän. Kun nämä peitteet on suljettu ja ei-huokoinen peite 122 on pantu köli-lohkon 160 kyljelle, neljännes laivan rungon pinnoitettavasta alasta on suljettu sillä tavalla tiiviisti suureen yhdistettyyn koteloon, joka koostuu useista yksittäisistä koteloyksiköistä 42, 156. Kunkin peiteasennuksen 42 sisällä on torni 34 kuten kuvioiden 1 - 8 yhteydessä on selitetty. Jotkut tai kaikki verhot 94 voidaan jättää pois kyljiltä vierekkäisten koteloitujen telinelaitteiden 32 väliltä koteloyksiköiden 42, 156 sarjalla koteloidun tilan vastaavien osien eristämiseksi valinnaisesti tai niiden sulauttamiseksi yhteen.

Vesikourujen tankojen siirrettäviä sadevesisulkuesteitä 200, joissa on magneetit 202 tai kuivatelakan 14 kanteen 12 tapahtuvan väliaikaisen kiinnittämisen välineet, pannaan sitten kotelon ympäryскеhän ympärille ja suljetaan tiiviisti laastimalla, tiivistemateriaalilla tai muilla välineillä 203.

- 5 Sovellettaessa peruslaitteistojen ja -menetelmien joitain suoritusmuotoja käytäntöön ilmanvaihtoyksiköt 162, lämmitysyksiköt 164, kosteudenpoistoyksiköt 166, hiomapölyn talteenottoyksiköt 168, maalin ruiskutussumun suodatusyksiköt ja liuottimen haihtumisen VOC-polttoyksiköt 172 on pantu väliaikaisesti kuivatelakan lattialle, kiinnitetty paikalleen ja yhdistetty suureen koteloon, 10 joka sulkee laivan rungon pinnoitettavan alueen, siirrettävällä ilmanvaihtokanavalla 170. Kaikki yksiköt 162, 164, 166, 168, 172 voidaan ottaa tarpeen mukaan käyttöön yksittäin tai yhdessä muiden kanssa. Kukin koteloitu telinelaite 32 voidaan erikseen varustaa tällaisilla yksiköillä tai kaksi tai useampia koteloituja telinelaitteita 32 voidaan hoitaa yhteisesti jollakin näistä yksiköistä. Tällaisten yksiköiden kanavat ja käyttölinjat voidaan ottaa samalla tavalla käyttöön erikseen 15 kullekin koteloidulle telinelaitteelle tai yksikölle tai yhteisesti kahdelle tai useammalle koteloidulle telinelaitteelle tai yksikölle. Ilmanvaihtoyksiköitä, lämmitysyksiköitä ja kosteudenpoistoyksiköitä käytetään kaikkien pinnoitusvaiheiden aikana. Hiomapölyn talteenottoyksiköitä 168 käytetään suihkupuuhdistuksen aikana. Käytettävää tai kierrätettävää hioma-ainetta voidaan käyttää perustuen taloudellisten tekijöiden sen hetkiseen tasapainoon mukaan lukien hioma-aineen kustannukset, hiomalaitteiden pääomakustannukset ja hioma-aineen kierrätyskustannukset. Maalin ruiskutussumun suodatinyksiköitä ja liuottimen haihtumisen VOC-polttoyksiköitä 172 käytetään maalin levitys- ja kuivumisvaiheiden aikana. 20

- 25 Jos veden sallitaan päästä kuivatelakan 14 päähän, kuvio 13, ilmanvaihtoyksiköt 162, lämmitysyksiköt 164, kosteudenpoistoyksiköt 166, hiomapölyn talteenottoyksiköt 168, maalin ruiskutussumun suodatusyksiköt 174 ja liuottimen haihtumisen VOC-polttoyksiköt 172 on asennettu pysyvästi tukiproomulle 176, kuviot 11 ja 13, yhdessä sähkögeneraattorilaitteiden yksiköiden 178 ja polttoöljysäiliön 180 kanssa. Tämä tukiproomu 176 on sitten ankkuroitu kuivatelakan päähän, joka vastaa pinnoitettavan laivan päätä. Pinnoituskäsittelyssä käytettävät ilmakompressorit, hioma-aineen syöttösuppilot, hioma-ainekannut, maalin sekoituskoneet ja maalikannut voivat myös olla tukiproomulla, mikäli käytäntö on arvioitu tarkoituksenmukaiseksi ja taloudelliseksi. 30

- 35 Viitaten kuvioihin 9, 10 ja 14 (jotka esittävät vaihtoehdon kuvioiden 1, 2, 12 ja 13 kuivatelakan kannella tuetulle järjestelmälle) edullisessa tavassa

käyttää parannettua menetelmää rungon alueiden pinnoittamiseksi vesiviivan yläpuolelta vedessä kelluvissa laivoissa useita, esim. 8 - 15 koteloitua telinelaitetta 32 on asennettu proomulle 182. Proomussa 182 on uloke 184, joka koostuu segmenteistä, jotka sallivat sen korkeuden säätämisen 6 - 24 m korkeuden välillä. Tämä uloke on proomun pituussuuntaisella keskiviivalla. Pystysuuntaisen ulokkeen 184 yläpäässä on liitos 186 kiinnityslaitteeseen 188, jonka toinen pää on kiinnitetty laivan runkoon 18 käytännöllisesti korkeimmasta kohdasta väliaikaisella hitsauksella, magneetilla, alipainelaitteella tai muilla välineillä, mutta edullisesti mekaanisella liitoksella laivan rakenteeseen. Proomun kummassakin päässä kannen reunalla on vintturilla kiristettävät kiinnityslinjat 190. Kahta kiinnitysvälinettä 192 käytetään linjojen 190 päiden kiinnittämiseksi laivan runkoon 18 väliaikaisella hitsauksella, magneetilla, alipainelaitteella tai muilla keinoilla. Kiinnityslaitteilla 186 ja 192 on kuusi vapausastetta mukaan lukien muutos proomun ja laivan suhteellisessa syvyyksessä ylös- ja alaspäin plus pyöräminen sekä vaakaka- että pystysuuntaan. Tämäntyyppinen kiinnitys mahdollistaa, että suuri yhdistetty kotelo, joka koostuu yksittäisistä koteloyksiköistä 42, pysyy tiiviisti suljettuna laivan kylkeen ylläpitämättä kiinnityskohtia absorboiden samalla tuulen, aaltojen, vuoroveden ja muuttuvan kuormituksen aiheuttaman laivan ja proomun syväysten vaihteluiden aiheuttamat kuormitukset.

20 Telinelaitteiden tornit 34 (joita torneja ei ole esitetty, mutta tosiasias-
ne ovat kuvion 10 vaihtoehdon käytössä) on kiinnitetty kohdasta 204 proomun
kannelle. Tornit 34 on muutoin rakennettu ja niitä käytetään niin kuin kuvioden
1 - 8 yhteydessä on esitetty.

25 Proomun 182 siirtojen aikana laivaan 10 ja laivasta 10 koteloidut teli-
nelaitteet pannaan vaakatasoon kuten kuviossa 9 on esitetty ja telinelavat 34 on
sijoitettu laskettuun asentoonsa. Kun proomu 182 on kiinnitetty laivaan 10 kol-
mesta kiinnityskohdasta 188 ja 192, koteloidut telinelaitteet 34 kohotetaan pysty-
asentoon käyttäen kelluvaa nostopuomia tai vintturia niin, että väkipyörä ja köy-
sistö on kiinnitetty laivaan. Täyttötiivisteet 158, jotka ovat vierekkäisten yksittäis-
30 ten koteloitujen telinelaitteiden 34 välissä, täytetään. Täyttötiiviste 182, joka on
proomun kannen reunassa 194 proomun 182 ja laivan 10 välissä, täytetään.
Täyttötiiviste 196 asennetaan rakoon, joka on pystytettyjen koteloitujen telinelait-
teiden 34 yläpään ja laivan välissä. Läpäisemättömät peitteet 94, jotka on asen-
nettu perimmäisen koteloidun telinelaitteen 34 peräpäähän ja etummaisen kote-
35 loidun telinelaitteen 34 etupäähän, kiinnitetään laivan runkoon käyttäen mag-
neetteja 114. Siirrettävät sadevesipadot tai kourutangot 200, joissa on magneetit

202 tai muut kiinnitysvälineet - joko pysyvät tai väliaikaiset - pinnoitusproomun 182 kanteen, on pantu kotelon ympäryskorin ympärille ja suljettu tiiviisti kohdasta 203 jälkivalulla, tiivistemateriaalilla tai muilla keinoilla. Niin muodoin laivan rungon pinnoitettava alue on suljettu koteloimalla ja tiivistetty kokonaan.

5 Tukiproomu 176 ankkuroidaan sitten koteloproomuun 182, kuvio 14. Ilmanvaihtokanavat, sähkövoiman kaapelointi, letkut, jotka ovat pinnoituslaitteisiin asiaankuuluvia (kuvio 11), yhdistetään sitten asianomaisista, tukiproomussa 176 olevista kohdista kotelossa oleviin asianmukaisiin kohtiin ja/tai pinnoitusvarusteisiin kuten kuvioiden 1 - 8 ja 12 yhteydessä on selitetty. Pinnoituskäsittely
10 suoritetaan sitten käyttäen olemassa olevia menettelyjä esim. kuten Garland et al.:n yllä mainitussa US-patenttihakemuksessa on vielä selitetty, niin että tukiproomulla oleviin suihkupuhdistuksen tukivarusteisiin johdetaan jännite suihkupuhdistuksen aikana ja tukiproomun kannella oleviin maalin levityksen ja kuivumisen tukivarusteisiin johdetaan jännite maalin levityksen ja kuivumisen aikana.

15 Yksityiskohtaisen selityksen koko edellinen osa on siirretty edellä mainitussa US-patentissa ja riippuvuussuhteessa olevassa US-patentti-hakemuksessa annetusta yksityiskohtaisesta selityksestä, koska se liittyy läheisesti esillä olevan keksinnön laitteiston ja menetelmän edullisiin käytäntöihin. Seuraava osa yksityiskohtaisesta selityksestä rakentuu näihin yksityiskohtiin lisäinformaation antamiseksi esillä olevan keksinnön nykyään edullisista suoritusmuodoista.
20

Kuvioissa 15 - 20 laivaa, joka on tarkoitus ottaa työn alle, osoitetaan jälleen numerolla 10 ja sitä tuetaan kölilohkoilla 160 kelluvan kuivatelakan 14 ponttonikannella 12. Kuivatelakan sivuseinät 16 ovat erillään laivan kyljistä 18, mikä antaa käyttöön kujat 22. Tässä kuvassa laivan keula 20 on katsojaanpäin.
25 Ryhmä koteloituja telinelaitteita 32 on esitetty ponttonikanteen 12 tuettuina toisella kujista 22. Peite- tai koteloasennus 42 on järjestetty telinelaitteiden 32 ryhmän ympärille yhden yhdistetyn kotelon 44 muodostamiseksi. Tiivisteet on muodostettu peitteen 42 verhojen etureunojen ja rungon ulkopinnan väliin, ryhmän viereisen telinelaitteen 32 kyljen ja yläpään väliin ja telinelaitteiden ja tukilavan pinnan 12, johon telinelaitteiden ryhmää tuetaan, väliin.
30

Tukiproomu 176 on ankkuroitu kuivatelakan 14 toisen sivuseinän kanssa kyljittäin, esim. keskilaivan kohdalle tavanomaisilla ankkurointiköysillä (ei esitetty).

35 Esillä olevan keksinnön mukaan laitteiston hydraulivoima, esim. voiman syöttämiseksi voimajärjestelmiin 48, 130 vaunua ja peitettä varten ja va-

paasti kantavien varsien ojentamista ja takaisinvetämistä varten, on annettu edullisesti käyttöön keskeisesti hydraulisella voimayksiköllä, joka on asennettu kelkkaan 212, joka voidaan nostaa nosturilla sopivaan paikkaan, esim. tukiproomuun 176 kotelon tukeman välineen antamiseksi käyttöön. Kotelon tukema väline käsittää edullisesti myös tuulettimet, pumpput ja kompressorit ilman liikkeen säätöjärjestelmää 46 varten (tuuletuksen, lämmityksen ja kosteudenpoiston syötön ja yhdistetystä kotelosta tulevien ja sinne menevien pölyn, maalin ruiskutussumun ja VOC-pakokaasujen syöttölinjojen 214, 216 ja paineilman hoitolinjojen 220 samoin kuin kotelon käyttämiseen ja syöttämiseen tarkoitettujen asiaankuuluvien laitteiden ja materiaalien hoitamista varten).

Käyttölinjat 214, 216, 218 ja 220 käsittävät edullisesti tiettyjä osia, jotka on liitetty kiinteämmin toisiinsa ja vastaaviin tukiosiin kuten läpiviennin, putkitukset ja kokoojat, nimittäin kelkkaan 212, sivuseinään kohdasta 214 ja ainakin tiettyjen telinelaitteiden 32 ylämoduleihin ja tiettyihin välisiin osien välillä, kelkan ja sivuseinän välillä kohdassa 216 ja sivuseinän ja ainakin tiettyjen telinelaitteiden välillä kotelon sisällä kohdassa 218 kuten helposti kokoonpantavat ja erotettavat, taipuisat liitokset, jotka voivat olla tavanomaisia.

Tukiproomu, jonne kelkkaa 212 tuetaan, on paikoitettu kelluvan kuivatelakan ulkopuolelle keskilaivan kohdalle niin, että se helpottaa huollon järjestämistä eri linjojen 214 - 220 kautta minimoiden samalla linjojen pituuksista johtuvat häviöt.

Muutokset edullisuudessa ja yksityiskohdat koteloitujen telinelaitteiden tornirakenteiden 34 suhteen on selitetty alla kuvioiden 21 - 27 suhteen.

Yksittäiset tornirakenteet 34, jotka muodostavat yhdessä tornirakenteiden vastaavat ryhmät, on koottu neljästä erilaisesta pinottavista, kokoonpannuista moduleista, jotka voidaan purkaa, mukaan lukien pohjamodulit 222, välimodulit 224, täyden koneiston ylämodulit 226 ja vain tuuletuksen sisältävistä ylämoduleista 228. (Keksinnön erityisissä käytännöissä välimoduleita voidaan käyttää yksittäin tai useita kussakin tornirakenteessa, välimodulit voitaisiin yhdistää ylämoduleihin tai pohjamoduleihin ja/tai vain ilmanvaihtoon tarkoitetut ylämodulit voitaisiin eliminoida täydellisemmällä koneistolla tai osittain koneistolla varustetuilla ylämoduleilla.

Mutta modulien välisten liitosten olemasaoloa varten (jotka selitetään alla) moduleista kootut tornit 34 on rakennettu ja toimivat oleellisesti kuten yllä on selitetty kuvioiden 1 - 14 yhteydessä.

Koko koneiston sisältävät ylämodulit 226 on varustettu koneistolla mukaan lukien hydraulivintturit 48, nostovaunut 36, vapaasti kantavat varret 38, tuuletuksen syötön ja poistoputkituksen 214, 216 vastaavat osat, hydrauliohjainkäyttölinjat 218 ja paineilman hoitolinjat 220 samoin kuin käyttö- ja asennus-
5 alustat hiomarakeiden syöttölaitteille ja maalin syöttölaitteille.

Vain tuuletukseen tarkoitetuista ylämoduleista 228 puuttuu kaikki täydellisen koneiston sisältämien ylämodulien yllä numeroidut rakenneosat paitsi tuuletuksen syöttö- ja poistoputkituksen 214, 216 osat.

Pohjamodulit 222 käsittävät nostoruuvit 134, joissa on tassut 136.

10 Välimodulit 224 käsittävät tornin 34 vastaavat välisosat.

Kunkin perus-, väli- ja ylämodulin yläpää on järjestetty niiden neljään kulmaan, joissa on vastaavat pystysuunnassa aukeavat nosto- ja kiinnityslevyt 230, joista kunkin keskellä on pyöreä aukko 232, jossa on kaksi diametraalisesti vastakkaista kehälovea 234.

15 Kunkin väli- ja ylämodulin alapää on järjestetty niiden neljään kulmaan, joissa on pystysuunnassa alaspäin työntyvät teräväkärkiset paikoitus- ja asennustapit 236. Tapit 236 työntyvät alas vastaavien tukilevyjen 238 läpi.

Modulaaristen tornien 34 pystyttämisen, muuttelamisen purkamisen ja siirtämisen helpottamiseksi nosturia käyttäen (kuten nosturia 20, joka selitet-
20 tiin kuvioden 1 - 8 yhteydessä) esillä oleva keksintö antaa edullisesti käyttöön telinelaitteen modulin nostoköysikehikon 240, joka sisältää vaakasuoraan järjestetyn, suorakulmaisen kehyksen 242, jonka neljään kulmaan on sijoitettu neljä alaspäin työntyvää, teräväkärkistä paikoitus- ja nostotappia 244.

Kukin tappi 244 on varustettu suunnilleen keskeltä diametraalisesti
25 vastakkaisten ulkonemien tai vaakasuorasti työntyvien tapin päiden 246 parilla, jotka on mitoitettu sopimaan lovien 234 läpi, kun tapit 244 on kohdistettu oikeaan kulmaan vastaavien pystyakselien suhteen aukkoihin 232 nähden. Tapit 244 on laakeroitu köysikehikon 240 kulmiin rajoitettua, koordinoitua kulmakiertymistä varten vastaavien pystyakselien ympäri. Koordinoitu kiertyminen järjestetään vastaavilla kiertokankivarsilla 248 (kuviot 24 - 26), joita koordinoidaan täyt-
30 tötangoilla 250, jotka on yhdistetty moottorikäyttöiseen edestakaisin liikkuvaan käyttölaitteeseen 252. Käyttölaitteen säätösignaalit (joihin voidaan johtaa voima sähköisesti, hydraulisesti tai pneumaattisesti) voidaan syöttää säätökaapelin (ei esitetty) välityksellä tai kaukosäädöllä, esim. infrapuna- tai radiosignaaleilla.

35 Kehys 242 on esitetty varustettuna kulmistaan alaspäin ja ulospäin kaltevilla kulmaohjaimilla 254 köysikehikon 240 kohdistuksen helpottamiseksi

sen modulin kanssa, joka on tarkoitus nostaa ylös. Kehys 242 on sovitettu nostettavaksi, laskettavaksi ja siirrettäväksi nosturilla sillä, että se on varustettu tavanomaisella teräsvaljerisilmukalla 256 tai vastaavalla.

Torni, tornin osa tai tornin moduli nostetaan laskemalla köysikehikko 5 240 paikalleen niin, että sen tapit 244 työntyvät alas aukkojen 232 läpi kunnes ulkonemat 246 kulkevat alas lovien 234 läpi. Sitten käyttölaitetta 252 käytetään tappien 244 kiertämiseksi niin, että ulkonemat 246 eivät ole enää kohdistuksessa lovien 234 kanssa vaan lepäävät sen sijasta vastaavien levyjen 230 osien alla. Köysikehikon 240 nostaminen nostaa tällä tavalla modulin tai modulit, jotka 10 on kytketty tehokkaasti vastaaviin levyihin 230. Kun moduli tai modulien ryhmä lasketaan paikalleen alla olevan modulin päälle, sen alimmat alaspäin työntyvät tapit 236 työntyvät alas vastaavan levyn 230 vastaavien aukkojen 232 läpi ja vastaavat levyt 230 tulevat lepäämään vastaavien levyjen 238 päällä. Käyttölaitetta 252 käytetään sitten tappien 244 kiertämiseksi niin, että ulkonemat 246 15 ovat edelleen kohdistettu lovien 234 kanssa ja köysikehikko voidaan nostaa vastaavasta tornista, modulista tai modulien pinosta irti.

Tornien tai modulien pinon tasapainottamiseksi kukin levy 230 ja 238 on varustettu edullisesti yhdellä tai useammalla kiinnittimen vastaanottoaukolla 258, jonka läpi mutterin ja pultin kokoonpanot tai muut kiinnittimet 260 voidaan 20 asentaa irrotettavasti.

Viitaten kuvioihin 27 ja 28 laiva voidaan puhdistaa ja maalata tehokkaasti esillä olevan keksinnön edullisessa käytännössä käyttämällä pohjamodulien 222 kolmea ryhmää, välimodulien 224 kolmea ryhmää, koko koneiston ylämodulien 226 yhtä ryhmää ja vain tuuletukseen tarkoitettujen ylämodulien 228 25 yhtä ryhmää. Kutakin tornia varten pohjamoduli ja välimoduli voi pysyä yhteenkiinnitettynä toimiakseen vastaavana alamodulina tietyllä laivalla tai tietyllä laivan osalla tapahtuvaan työhön liittyvän koko käytön ajan. Modulien määrä kussakin ryhmässä on edullisesti riittävä ympäröimään yhden neljänneksen laivan ympäryskehästä.

30 Perussyö käyttää kahta erityyppistä ylämodulia on säästää annettaessa käyttöön koko koneiston sisältävien ylämodulien suhteellisen kallis varustelu niin, että varustelut ovat paikalla vain tarvittaessa ja, kun niitä ei enää tarvita, vastaavat ylämodulit siirretään tornien seuraavaan ryhmään.

Kuten kuvioissa 27 ja 28 on kuvattu esillä olevan keksinnön tyypillisessä edullisessa käytännössä ensimmäisessä vaiheessa koteloon suljetut te- 35 linelaitteet 32 pystytetään laivan ympäryskehän ensimmäisen neljänneksen ym-

pärille. Tässä ryhmässä kunkin tornin yläpäässä on koko koneiston sisältävä ylämoduli. Toisen, kolmannen ja neljännen neljänneksen ympärillä ei vielä tapahdu mitään.

Kun suihkupuuhdistusta ja maalausta suoritetaan ensimmäisellä neljänneksellä, työ alkaa tornien toisen ryhmän alamodulien pystyttämällä ympärysketän toiselle neljännekselle. Kolmannella ja neljännellä neljänneksellä ei vielä tapahdu mitään.

Kun suihkupuuhdistus ja maalaus on suoritettu loppuun ensimmäisellä neljänneksellä, koko koneiston sisältävät ylämodulit siirretään ensimmäisestä ryhmästä toiseen ryhmään ja työ alkaa pystyttämällä kolmannen ryhmän alamodulit kolmannen neljänneksen ympärille. Neljännellä neljänneksellä ei vielä tapahdu mitään.

Kuten kuviossa 27 on kuvattu virtauskaavion neljännellä rivillä seuraavassa vaiheessa ensimmäisessä ryhmässä olevat tornit varustetaan vain tuuletuksen sisältävillä ylämoduleilla, suihkupuuhdistus ja maalaus alkaa toisella neljänneksellä ja kolmannen ryhmän alamodulien pystytys suoritetaan loppuun kolmannen neljänneksen ympärillä.

Kun maali on kuivunut ensimmäisellä neljänneksellä ja suihkupuuhdistus ja maalaus on suoritettu loppuun toisella neljänneksellä, koko koneiston sisältävät ylämodulit siirretään toisesta ryhmästä kolmanteen ryhmään, vain ilmanvaihdon sisältävät ylämodulit siirretään ensimmäisestä ryhmästä toiseen ryhmään ja alamodulit siirretään ensimmäisen neljänneksen ympäriltä neljännen neljänneksen ympärille.

Vastaavalla tavalla työ suoritetaan seuraavissa vaiheissa vastaavasti peräkkäisillä neljänneksillä kunnes kukin niistä on suoritettu loppuun.

Nyt selitetään vapaasti kantavien varsien 38 nykyään edulliset suoritustuodot viitaten kuvioihin 29 - 32.

Ensimmäinen muunnelmä on esitetty kuviossa 29 ja jossain määrin muunneltu kuviossa 30. Kuviossa 29 tornia osoitetaan numerolla 34 ja vaunua numerolla 36. Tässä muunnelmassa varret kiinnittyvät etupäistään kiskon peruslevyyn 262, jossa on vaakasuorat, sivuttain jatkuvat kiskot 264 muiden laitteiden kiinnittymistä varten. Kukin varsi käsittää yhdensuuntaiset ylä- ja alatakanivelet 266, 268, jotka on kiinnitetty saranamaisesti vastaavista takapäistä vaunuun kohdasta 270 ja vastaavista etupäistä pystysuoraan sideniveleen 272 kohdasta 274 ja yhdensuuntaiset ylä- ja alaetunivelet 276, 278 on kiinnitetty saranamaisesti vastaavista takapäistä pystysuoraan sideniveleen 272 kohdasta 274 ja

kiskon peruslevyyn 262 kohdasta 280. Kukin varsi käsittää vielä moottorikäyttöisen johtoruuvien 282, jossa on käyttömutteri 284, ja joka on yhdistetty operatiivisessa käyttösuhteessa vastaavaan varteeseen takakäyttönivelellä 286, jonka takapää on yhdistetty saranamaisesti käyttömutteriin kohdasta 288 ja etupää on yhdistetty saranamaisesti etukäyttönivelellä 290 takapäähän kohdasta 292. Etukäyttönivelellä on yhdistetty saranamaisesti välillä olevaan paikkaan yhdensuuntaisessa yläetunivelessä 276 ja välillä olevaan paikkaan takakäyttönivelessä 286 on yhdistetty saranamaisesti välillä olevaan paikkaan yhdensuuntaisessa ylätakanivelessä 266 kohdassa 296. Yhdensuuntaiset nivelet, vaunu, kiskon peruslevy ja pystysuora sidenivel antavat siis käyttöön kaksi peräkkäin asennettua, nelitankoista, suunnikkaan muotoista vivustomaista tapaa käyttää niveliä niin, että kun johtoruuvi kääntyy, käyttömutterit siirtyvät pystysuunnassa, mikä saa suunnikkaan muotoiset vivustot ojentamaan vaakasuunnassa ja vetämään sisään kiskon peruslevyä. Jos moottorikäyttöisiin johtoruuveihin 282 vedetään vaijeri, jotta niitä käytetään vain koordinoitusti, kaikki saranaliitokset voivat antaa kiertymisen vain poikittaisten vaaka-akselien ympäri, mutta jos johtoruuvit tehdään yksittäin käytettäväksi johonkin rajaan asti, ainakin joidenkin saranaliitosten on otettava huomioon myös kiertymisen pituussuuntaisen vaaka-akselin ympäri tai oltava kardaaniliitoksia niin, että kiskon peruslevyä voidaan kääntää tasokuvasta katsottuna johonkin rajaan asti sen toisen päänsä sijoittamiseksi vaunusta kauemmaksi kuin toinen työn sovittamiseksi vastaavasti laivan rungon kaarevaan keulaa lähestyvään tai perää lähestyvään segmenttiin.

Kuvio 31 esittää vaihtoehtona moottorikäyttöiselle johtoruuville 282 hydraulikäyttöisen kaksitoimisen mäntä- ja sylinteri -käyttöyksikön 298, jossa on liukutanko 300 ja liukukauluskappale 302 kuvien 29 ja 30 johtoruuvien ja käyttömutterin tilalla.

Kuvio 32 esittää vielä muunnelman, jossa kiskon peruslevyä 262 käytetään kaksikäyttöisistä johtoruuveista 282 vastaavien varsien 303 välityksellä, jotka ovat moninivelisiä saksivivustoja, joiden takapäät on kiinnitetty vastaavilla käyttömuttereilla 284 vastaavien johtoruuvien vastaaviin, vastakkaisesti kiertettyihin osiin ja etupää on kiinnitetty vastaavissa päissä kiskon peruslevyyn saranaliitoksilla, jotka mukautuvat näiden saranoiden liikkeeseen pystysuunnassa toisiaan kohti ja toisistaan pois päin, kun varsia ojennetaan ja vedetään sisään johtoruuvien koordinoitulla kiertämisellä vastaaviin suuntiin. (Kokoontaitettavien tuolien jalkatukien vivustojen tavanomainen kiinnitys ja toiminta antaa malleja

näiden yksityiskohdista ja mahdollisesti muista ojentuvista ja sisäänvetäytyvistä varsi- ja käyttökonstruktioista kiskon peruslevylle vaunuun nähden.)

Kiskon peruslevyyn 262 kiinnitettävien työlavojen ja suihkupuhdistus- ja maalauslaitteiden muunnelmia on selitetty kuvioiden 33 - 41 yhteydessä.

5 Kuviossa 33 on esitetty kiskon peruslevy 262, johon on asennettu työlava 304 liikkumaan poikittain kiskoaan 264 pitkin, johon työlavaan on kiinnitetty yksi tai useampia paineilmalla käytettäviä suihkupuhdistussuuttimia 140 käyttäjän korkean aseman 306 alle, josta ihminen tai robottikäyttäjä voi säätää työlavan 304 poikittaisliikettä kiskoja 264 pitkin, vaunun 36 korkeutta tornissa 34
10 ja venttiileitä suihkupuhdistussuuttimien 140 käyttämiseksi.

Kuvioissa 34 ja 35 esitetystä muunnelmassa työlava 40 (kiskon peruslevyn sijasta) on kiinnitetty saranamaisesti suoraan vapaasti kantavien varsi-
en 38 etupäihin. Kiskon peruslevy on annettu käyttöön kohdassa 310 työlavan 40 lattialla, jossa on kiskot, joita pitkin laitteiden vaunua 312 voidaan siirtää sivuttain käyttäen säätöjä (ei esitetty, käyttäjä voi käyttää niitä kuten kuvioiden 1 -
15 8 suoritusmuodon rakenneosan 144 yhteydessä on selitetty).

Kuvion 34 suoritusmuodossa ja niin kuin nykyään on edullista suihkupuhdistusmekanismi ei ole paineilmakäyttöinen suutin hiomarakeiden puhaltamiseksi rungon pintaa vasten, koska tällaisen järjestelmän haittana on, että ollessaan toiminnassa se täyttää tilan koteloitua tilavuutta suljettujen telinelaitteiden
20 32 ryhmän sisällä jatkuvasti paineilmalla. Jottei ilma saisi peitettää pullistumaan ulospäin ja vuotamaan pölyä, käytettyä hioma-ainetta, lastuja ja karstaa liitosten ja kotelon halkeamien läpi, laitteiston ilmanvaihtojärjestelmän 162 on oltava jyrkevä ja työskenneltävä yhteistyössä useiden käyttäjien kanssa, jotka lisäävät
25 milloin vain käytettyä paineilmaa koteloon.

Niinpä pyörivän pyörän liikkeellepanemasta suihkupuhdistusmekanismista on tullut edullinen ja se on kuvattu kuvioissa 34 - 38. Se perustuu pyörän antaman työntövoiman suihkupuhdistukseen, joka on ollut kaupallisesti saatavilla Yhdysvalloissa yrityksestä, joka tunnetaan nyt nimellä Wheelabrator
30 Technologies, Inc., Newnan, Georgia 30263 USA. Tällaisissa laitteissa pyörä (ei esitetty yksityiskohtaisesti) on asennettu kohtaan 316 kuoren 318 sisään suurella nopeudella tapahtuvaa pyörimistä varten. Itse asiassa paine-ilmamootoreita voidaan käyttää pyörimisliikkeen antamiseen, mutta niin että koteloituun tilaan 44 on vain vähän tai ei lainkaan liikkeelle panevan paineilman ilmanvaihtoa.
35 Kuoreen 318 syötetään siilolla 320, joka on tarkoitettu hiomarakeiden varastointiin ja syöttämiseen pyörään, ja siinä on ulostuloaukko 322, jonka kautta

pyörän ajamia rakeita singotaan rungon pintaa 18 vasten. Kuoren ulostuloaukko 322 on edullisesti tiivistetty rungon pintaa 18 vasten kehän ympäri ulottuvan harjan harjaksilla 324 ja käytetty ilma, pöly, jotkut käytetyt rakeet, maalilastut ja karsta vedetään irti ilmanvaihtojärjestelmällä 162 pakoilmalinjan 326 kautta.

- 5 Käytetyn hioma-aineen massa, joka sisältää saasteita (erityisesti maalilastuja ja karstaa) kerätään puhaltimen alle (hyvin paljon niin kuin seinän rappari ottaa putoavan rappauksen kiinni) talteenottosuppiloon 328, joka on kiinnitetty laitevaunuun 312 kuoren 318 alla. Talteenottosuppilo 328 tyhjenee talteenottolinjaan 330, jonka ulostuloaukko voidaan varustaa venttiilillä kuten kohdassa 332 on osoitettu.

- 10 Kuviot 37 ja 38 esittävät avoimen järjestelmän hiomarakkeiden syöttämiseksi vastaavan tornin 34 suihkupuhdistimeen 314. Se on samanlainen järjestelmä kuin jota käytetään rakennusjätteen johtamiseksi jonkin rakennettavan tai saneerattavan rakennuksen eri kerroksista maahan. Kuten on esitetty tornin 34
- 15 koko koneiston sisältämässä ylämodulissa 226 on pääsiilo 334, joka hoitaa saranamaisesti yhteenkytkettyjen, torvimaisten ränniosien 336 sarjaa, joista kussakin on sisääntuloaukko 338 ja ulostuloaukko. Järjestettynä suoraan linjaan tai loivasti kaarevaksi, kukin rännin osa vastaanottaa edellisestä osasta ja kaataa seuraavaan osaan, mutta sarja voidaan taivuttaa saranamaisesti terävämmin
- 20 kuten on kuvattu, jotta yhden osan ulostuloaukko saadaan kohdasta 342 kaatamaan hioma-ainetta hioma-aineen liikkelle panevan pyörän syöttösuppiloon 320 sen sijasta, että hioma-aine jatkaisi matkaansa rännissä alas kuten kohdassa 344 on kuvattu käytettyjen, saastuneiden rakeiden vastaanottamiseksi talteenottosuppilon 328 venttiilillä varustetusta ulostuloaukosta 332. Rännin ulostulopää
- 25 päättyy säiliöön 346, josta käytetyt, saastuneet rakeet voidaan kerätä uudelleenkäsittelyä varten (erottelua, kierrätystä ja käytöstä poistoa varten). Kuten kuvioiden 1 - 8 yhteydessä on selitetty rakeet, jotka eivät laskeudu keräyssäiliöön 346 voidaan imuroida ja/tai lakaista käsin telinelaitteen tukipinnalta 12 uudelleenkäsittelyä varten.

- 30 Kuvio 39 kuvaa muunnelmaa, jossa pyörän liikkeelle panema suihkupuhdistaja on suljetun kierron yksikkö, joka on asennettu kuviossa 33 esitetynlaiseen liikkuvaan työlavaan. Tässä yksikössä käytetty hioma-aine kerätään ja palautetaan pyörän sisääntulopuolelle tietyn ajanjakson ajan ja sitä täydennetään tai korvataan uusilla hiomarakkeilla jaksottaisesti.

- 35 Kuviot 40 ja 41 esittävät kiskon peruslevyn 262, joka on varustettu maaliruiskulla 350, joka on esitetty sisältävän poikittain kulkevan ja nousevan

- vaunun 352 ilmattoman ruiskutusjärjestelmän 354 suuttimen ja letkuasennuksen 146, joka on varustettu letkun käsittelymastolla 356. Maalin ruiskutussuutin on varustettu kuvulla 358, jonka kautta ruiskutussumu ja kaasut kerätään ja ime-tään pois keräyslinjaa 360 pitkin hiukkasten saostamista ja VOC-polttoa varten.
- 5 Keräyslinjaa 360 tuetaan vastaavan tornin koko koneiston sisältävällä ylämodu-lilla.

Kuvioissa 42 - 49 on kuvattu koteloitujen telinelaitteiden 32 kunkin ryhmän koteloasennuksen tai peitteen 42 edullisten tiivisteiden joitain yksityis-kohtia.

- 10 Kuvioiden 1 - 14 yhteydessä peite tai kotelo 42 ja eri rakenneosat, jotka on tarkoitettu antamaan tiivisteet sen ympäryskehälle ja osiin, on selitetty rakenneosien 90 - 98, 108 - 118, 122, 130 ja 194 - 203 yhteydessä. Näiden tiivisteiden edullisia suoritusmuotoja on esitetty kuvioissa 42 - 49 ja nyt niitä selite-tään vielä lisää.

- 15 Tornimodulien 222 - 228 reunoissa sijaitsevien kehysosien välistä tiivistystä varten, jotka ovat käytössä kiinnittyvästi ja sivuttaisiin muita tällaisia kehysosia tai laivan rungon pintaa 18 vasten, kukin tällainen rakenneosa (joita osoite-taan yleisesti numerolla 362) on varustettu sen päästä päähän sen vastaavaa pintaa pitkin matalapaineisella, puhallettavalla täyttötiivisteellä 364, joka
- 20 ollessaan täytettynä tavanomaisesti (täyttöventtiilien kautta, joita ei ole esitetty ja jotka ovat sellaisia kuin jalkapalloissa ja polkupyörän kumeissa käytetyt) aiheut-tavat jonkin verran laajenemista ja paisuntaa, mikä parantaa tiivistystä vastaa-van rakenneosan ja viereisen rakenneosan tai laivan pinnan välillä.

- Kuviossa 42 puhallettava täyttötiiviste 364 on esitetty kiinnitettynä ra-
 25 kenneosaan 362 kiinnityspuristimien 366 tyypillisellä ryhmällä. Kuviossa 43 täyt-tötiiviste 364 on esitetty tiivistämässä laivan pintaa 18. Kuviossa 44 on esitetty kaksi tällaista tiivistettä, jotka antavat tiivistyksen vierekkäisten modulien välille samassa tornissa tai vierekkäisten tornien vierekkäisten modulien välillä. Tiivis-teiden 364 joustavuus auttaa myös mukautumaan tiivistykseen huolimatta siitä,
 30 että laivan keulan ja perän lähellä tarvitaan modulien kaarevaa järjestelyä (joka kaarevuus on esitetty parhaiten kuviossa 28).

- Tiivisteiden vaihtoehtoinen muoto, joka on sopiva kuvion 44 yhteyteen, muttei kuvion 43 yhteyteen, on esitetty kuviossa 45, jossa kukin kehyksen kul-man rakenneosa 362, jonka on tarkoitus olla toista vasten, on varustettu koko
 35 matkalta sen vastaavalla ei-kohtaavalla pinnalla (eli ulkopinnalta, sisäpinnalta, yläpäästä tai pohjasta) haan ja villan kiinnitysryhmän yhden osan nauhalla 368

kuten sillä, jota myydään tuotenimellä Velcro^R. Täydentävän osan kaksilevyinen nauha 370 voidaan puristaa paikalleen raon täyttämiseksi tai repäistä irti vastavien rakennneosien välisen tiivisteiden tekemiseksi tai murtamiseksi.

5 Kuviot 46 ja 47 kuvaavat yksityiskohtaisemmin edullisia tiivisteitä kohdissa 200, 203, jotka on myös esitetty ja selitetty kuvion 10A yhteydessä. Tiiviste voi olla puhaltamalla täytettävä tai staattinen tiiviste.

Kuviot 48 ja 49 kuvaavat yksityiskohtaisemmin edullisia tiivisteitä kohdissa 194 - 198, jotka on tarkoitettu käytettäväksi laitteiston ja menetelmän pinnoitusproomua 182 käyttävän version kanssa. Huomaa myös, että tiivisteiden 10 esittäminen niin, että se sisältää luiskamaisen levyneopreenisen päätiivisteiden matalapaineisen, lepuuttajatyypin, puhallettavan varatiivisteiden yläpuolella. Loitontamislevyt auttavat pitämään minimivälin pinnoitusproomun 182 ja laivan välillä, kun vintturilla pingoitettut kiinnitysköydet pitävät pinnoitusproomun 182 laivan kyljen lähelle vedettynä.

15 Vaikka laitteiston toiminta on selitetty yllä useissa osissa, jotta lukijaa autetaan ymmärtämään eri osien rakenne ja tarkoitettu toiminta, alla on annettu uudelleen esitys toiminnasta kyllä kuivatelakkaa käyttävän laitteiston ja menetelmän yhteydessä.

20 Heti kun laiva, joka on tarkoitus ottaa työn alle, on saatu kuivatelakalle ja kuivunut, telinelaiteiden alamodulit sijoitetaan laivan ympäryskorkeuden jonkin neljänneksen ympärille ja vaaitetaan. Modulien väliset tiivisteet täytetään puhaltamalla.

Siirrettävät sulut asennetaan kunkin modulin pohjan luo. Modulien verhot kiinnitetään runkoon magneeteilla.

25 Sillä välin kotelojen tukiproomu ankkuroidaan kuivatelakan sivuseinään, edullisesti kuivatelakan pituussuuntaiselle keskiviivalle. Tämä alus varustetaan sähköisellä ilmakompressorilla, puhtaan ilman syöttöyksiköllä, jossa on kosteudenpoisto ja lämmitys, hydraulitehon syöttöyksiköllä, pölyn kerääjällä, VOC-keräämis-/polttoyksiköllä ja pysyvästi asennetulla ja asiaankuuluvalla putkituksella ja läpivienneillä, jotka kaikki on asennettu yhteen tai useampaan kelkkaan. Jos kuivatelakan pituussuuntainen keskiviiva ei ole sopiva sijaintipaikka, 30 proomu voidaan sijoittaa vaihtoehtoisesti toiseen paikkaan, joka sallii läpivientien ja putkituksen sopivan ja tehokkaan kytkemisen koteloon. Jos proomulle ei löydy sopivaa sijaintipaikkaa vedestä, kelkkaan asennetut tukilaitteet voidaan ostaa 35 proomusta pois ja pannaan johonkin muuhun paikkaan kuten laiturille, kuivatelakan sivuseinään tai laivan sääkannelle.

Telinelaitteen koneiston sisältävät ylämodulit sijoitetaan alamodulien päälle, kun alamodulit vaaitetaan ja kiinnitetään lujasti laivan runkoon. Yksittäisten ylämodulien väliset ja ylämodulien ja laivan rungon väliset tiivisteet puhalletaan täyteen.

- 5 Siirrettävät pikakiinnitysletkut ja -putkitukset asennetaan yksittäisten ylämoduliyksiköiden väliin, kotelon ja kuivatelakan väliin ja kuivatelakan ja kotelon tukiprooomun väliin, mikä antaa käyttöön paineilman, tukiprooomusta kotelon läpi kulkevan hydraulikan, ilmanvaihdon ja ilman poiston jatkuvat järjestelmät.

- 10 Hioma-aineen suppilo ja maalin ruiskutuskone on asennettu paikalleen kunkin telinelaitteen ylämoduliin. Ylämodulin tiiviste täytetään puhaltamalla, mikä antaa käyttöön täysin vesitiiviin kotelon. Pikakiinnityslitokset tehdään kaikissa moduleissa yksittäisten kokoojien tukijärjestelmän, kuivatelakan ja kotelon tukiprooomun välille ilmanvaihdon syöttöä, kaasujen poistoa, paineilmaa ja hydraulikkaa varten.

- 15 Samaan aikaan telinelaitteen alamodulien toinen ryhmä pannaan paikalleen laivan rungon seuraavan, pinnoittamattoman, viereisen neljänneksen ympärille ja ne vaaitetaan valmiiksi vastaanottamaan telinelaitteen koneiston sisältävät ylämodulit, kun pinnoitus on suoritettu loppuun ensimmäisellä neljänneksellä. Kun telinelaitteen koneiston sisältävät ylämodulit siirretään ensimmäisestä toiseen neljännekseen, ne korvataan telinelaitteen vain ilmanvaihdon sisältävillä ylämoduleilla lopullisen VOC-keräämisjakson ajaksi. Tämä prosessi toistetaan kunnes kaikki neljännekset on pinnoitettu kokonaan niin, että VOC:t on lopuksi kerätty.

- 25 Telinelaitteiden moduliyksiköitä siirretään paikasta paikkaan nostamalla ne nosturilla, joka käyttää nostoköysistökehystä, joka on samanlainen kuin konttilaivasataman käyttämät nosturit. Telinelaitteiden kaikki moduliyksiköt on järjestetty sopimaan tähän nostoköysistökehykseen, joka minimoi ajan ja työvoiman, joka tarvitaan moduliyksiköiden kiinnittämiseen ja irtipäästämiseen.

- 30 Kun jonkin ryhmän telinelaitteet ovat valmiita toimimaan rungon puhdistuksen panemiseksi alulle, nostovaunut, joissa on vapaasti kantavat varret, lasketaan niiden ala-asentoon.

- 35 Vaakasuora kiskomekanismi, jossa on mekanisoitu, suojuksellinen suihkupuhdistuspyörä(t) ilman talteenottoa ja käyttäjän paikalla, on asennettu kustakin päästä kiinnitysalustalle, joka on kunkin vapaasti kantavan varren päällä. Vaihtoehtoisesti voitaisiin asentaa vaakasuora vaunumekanismi, jossa on suihkutussuutin(suuttimet) tai hioma-aineen suihkutussyörät talteenoton kanssa.

Käyttämällä edullista menetelmää mitattu panos teräsrakeista hioma-ainetta vapautetaan hioma-aineen suppilosta telinelaitteen yläpäästä nivellettyyn ränniin, joka sitten purkaa mitatun panoksen hioma-ainetta varastosäiliöön suihkupuhdistuspyörän yläpuolella.

5 Käyttäjä käynnistää sitten suojuksen sisällä olevan hiomapyörän ja siirtää sitä kiskon toisesta päästä toiseen säätämällä nivellettyjen, vapaasti kantavien varsien pituutta pyörän suojuksen pitämiseksi kosketuksissa laivan rungon kanssa niin, että maksimimäärä saastunutta hioma-ainetta kerätään saastuneen hioma-aineen säiliöön, joka sijaitsee pyörän alla.

10 Suihkupuhdistuksen siirron aikana hiomapölyä imetään jatkuvasti putkiston läpi, joka on kiinnitetty pyörän suojukseen, pakokaasujen kokoojaan ylämodulien poikki kuivatelakan läpi ja pölyn kerääjään kotelon tukiproomulla, missä pöly poistetaan ilmasta, ja sieltä VOC-polttuuniin/kerääjään, josta puhdas ilma tarpeen mukaan poistetaan ilmakehään tai kierrätetään ilmanvaihtojärjestelmän läpi. Samaan aikaan puhdasta, lämmitettyä ilmaa, josta on poistettu
15 kosteutta, annetaan jatkuvasti ilmanvaihtolaitteista, jotka ovat kotelon tukiproomun kannella, kuivatelakan läpi ja ylämodulien poikki käyttäen ilmanvaihdon kokoojaa. Paineilmaa hiomapyörän käyttämiseksi ja hydraulipainetta telinelaitteen vintturin, nostovaunun ja nivelikkäiden, vapaasti kantavien varsien käyttämiseksi
20 annetaan käyttöön vastaavien putkituksen kokoojien kautta, jotka jatkuvat kotelon tukiproomusta kuivatelakan kautta kotelon muodostaviin yksittäisiin telinelaitteisiin.

Kun suihkupuhdistuspyörää on käytetty yhden ainoan, yksisuuntaisen siirron läpi kiskollaan, vastaavaa nostovaunua kohotetaan sen määrän verran, joka vastaa suunnilleen hiomapyörällä pois hiotun jäljen korkeutta ja hiomapyörämekanismia käytetään koko paluusiirron verran. Kun paluusiirto on suoritettu loppuun, saastuneen hioma-aineen säiliön pohjalla oleva venttiili avataan, mikä purkaa saastuneen hioma-aineen hioma-aineen lastaamiseen käytetyn saman rännin alaosaan, mikä purkaa saastuneen hioma-aineen sitten keräyssäiliöön, joka on kuivatelakan lattialla. Tämä säiliö jatkaa täyttymistään tässä kohdassa jäljellä olevan suihkupuhdistuksen aikana. Kun pinnoitus on suoritettu loppuun ja kotelon kaikki modulit on siirretty, tämä säiliö nostetaan nosturilla kierrätyspaikkaan, missä saasteet poistetaan ja hioma-aine valmistellaan uudelleen-
30 käyttöä varten.

35 Hiomapyörän mekanismin päällä olevaan puhtaan hioma-aineen säiliöön vastaanotetaan sitten puhtaan hioma-aineen toinen panos ja prosessi

suoritetaan loppuun, kunnes laivan sivurungon kaikki osat on kotelon sisältä hiottu. Pohjalevyn hankala ylöspäin tapahtuva suihkutuspöly suoritetaan käyttäen ilmasuihkutussuuttimia teräsraehioma-aineen kanssa tai muulla menetelmällä niin kuin on tarkoituksenmukaista kotelon ollessa vielä paikallaan ja ennen kuin maalaus alkaa. Ilmasuihkutussuuttimien suihkutuksesta peräisin oleva tai suihkukupuhdistuspyörän suojusta karannut kotelon sisällä kuivatelakan lattialla oleva irtonainen teräshioma-aine siivotaan käyttäen lapioita, luutia, pölynimureita, magneetteja tai vastaavia ennen kuin maalaus alkaa.

Kun maalaus on valmis alkamaan, edullista menetelmää käyttäen nostovaunu, jossa on vapaasti kantavat varret, lasketaan ala-asentoon. Vaaka-suora kiskomekanismi, jossa on suojattu, mekanisoitu hiomapyörä(t) ilman talteenottoa ja jossa on käyttäjän paikka, irrotetaan asennuksestaan vapaasti kantavilla varsilla ja korvataan edullisesti vaakasuoralla kiskomekanismilla, johon on asennettu käyttäjän paikka ja mekanisoitu, sivuttain liikkuva maalin ruiskutuslaitte, joka sisältää ruiskutussuuttimet ja kuvun, jossa on suodatin, ja joka on yhdistetty putkella kotelon pakokaasujärjestelmään. Heiluvat maalin ruiskutussuuttimet on yhdistetty maalinvarasto- ja syöttöjärjestelmään, joka sijaitsee telinelaitteen yläpäässä, tunkeutumalla ylämodulin yläpään pohjapuolelta.

Käyttämällä vaihtoehtoisia manuaalisia maalin levityslähestymistapoja työntekijän lava on kiinnitetty vapaasti kantavien varsille heilahtelevan ruiskutussuuttimen kiskon ja mekanismin tilalle.

Maalauksen aikana koteloon jatketaan kuumennetun puhtaan ilman syöttämistä, josta on poistettu kosteutta, sieltä poistetaan kaasuja, mikä on sama kuin suihkukupuhdistuksen aikana.

Käyttäjä aloittaa sitten heiluttamaan ruiskutussuutinmekanismeja ja käyttää sitä eteen ja taakse pitäen suuttimet sopivalla etäisyydellä rungosta ja nostaa sitä siirtojen välissä kunnes maalin pohjakerros on levitetty kokonaan. Käyttäjä suorittaa viimeistelyn käyttäen ilmatonta ruiskupistoolia. Kun maalin pohjakerros on kuivunut kokonaan, seuraavat maalikerrokset levitetään samalla tavoin.

Kotelo pidetään paikallaan kuten aiemmin on selitetty kunnes koko maalijärjestelmä on kuivunut riittävästi VOC-päästöjen vähentämiseksi hyväksyttävälle tasolle.

Kotelolaitteen kaikki komponentit on suunniteltu edullisesti olemaan kippinöimättömiä. Vaakasuoran suihkukupuhdistuksen toiminnan ja maalauksmekani-

nismien kaikki muodot voivat edullisesti olla käsikäyttöisesti, puoliautomaattisesti tai täysin automaattisesti säädettäviä joko erikseen tai yhdessä.

- 5 Nyt pitäisi olla selvää, että tässä selostetussa laitteistossa ja menetelmässä laivojen runkojen ulkoisten pintatöiden suorittamiseksi on kaikki tätä ennen otsikon "Keksinnön yhteenveto" alla julki tuodut ominaisuudet. Koska sitä voidaan muunnella jossain määrin eroamatta sen periaatteista siten kuin ne on hahmoteltu ja selitetty tässä selityksessä, esillä oleva keksintö tulisi käsittää niin, että se sulkee seuraavien patenttivaatimusten hengen ja suoja-alan sisään kaikki tällaiset muunnelmat.

Patenttivaatimukset

1. Laitteisto pintatyön suorittamiseksi yleisesti pystysuoralla pinnalla, **t u n n e t t u** siitä, että se käsittää:

5 useita torneja (34), jotka on järjestetty vierekkäin ryhmäksi, jota tuetaan yleisesti vaakasuoralla tukipinnalla (12) vastakkain olevassa suhteessa yleisesti pituussuuntaisen ja pystysuoran pinnan (18) pystysuunnassa jatkuvaan osaan nähden, jolloin kukin torni käsittää useita moduleita (222, 224, 226), jotka on pinottu purettavasti toistensa päälle, ja jotka sisältävät ainakin
10 yhden pohjamodulin (222), joka on järjestetty tuettavaksi suoraan tukipinnalle (12), ja ylämodulin (226), joka järjestetty aikaansaamaan yläpää vastaavalle tornille;

peitevälineet (42), jotka on kiinnitetty torneihin (34) toimimaan yhdessä yleisesti pystysuoran pinnan (18) kanssa rajoitetun tilan (44) sulkemiseksi tornien (34) ryhmän sisälle ja eteen; ja
15

ilmanvaihtojärjestelmän (46, 120, 126, 128, 162, 164, 166, 168, 170, 174, 214, 216), joka sisältää putkituksen puhtaan ilman syöttämiseksi peitevälineiden (42) läpi rajoitettuun tilaan (44), ja putkituksen pilaantuneen ilman talteenottamiseksi peitevälineiden (42) läpi suljetusta tilasta (44), jolloin
20 ilmanvaihtojärjestelmä käsittää ilmanvaihtokoneiston, joka on asennettu ylämoduleihin (226).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laitteisto, **t u n n e t t u** siitä, että yleisesti pystysuora pinta on laivan rungon yleisesti pystysuora ulkopinta.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laitteisto, **t u n n e t t u** siitä, että
25 peitevälineet (42) käsittävät päätyverhon (92) ryhmän päätytornien ja laivan rungon välin tiivistämiseksi, pintapaneelit (90) tornimodulien vastaavien pintojen sulkemiseksi, kulmatiivisteet (122, 194, 196, 198) vierekkäisten tornimodulien vierekkäisten reunojen välin tiivistämiseksi, joista molemmat ovat vierekkäisissä torneissa ja vierekkäisissä torneissa, kunkin ylämodulin vaakasuoran
30 yläreunan ja laivan rungon välin tiivistämiseksi ja tiivistyksen suorittamiseksi laivan rungon kanssa alhaalla olevalla etualalla, ja että ainakin jotkut tiivisteistä ovat puhaltamalla täytettäviä tiivisteitä (194, 196, 198), jotka täytettynä pyrkivät muodostamaan tiivisteiden vastaavia vastakkaisia tiivisteitä tai laivan rungon pintaa vasten.

35 4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen laitteisto, **t u n n e t t u** siitä, että se käsittää lisäksi:

kelluvan kuivatelakan (14), joka aikaansaa tukipinnan (12), jolloin kelluvassa kuivatelakassa on sivuseinä (16);

putkituksen vastaavan kokoojaosan syöttöä varten ja putkituksen vastaavan kokoojaosan talteenottoa varten, jotka on asennettu tornien ylämoduleihin, ja joissa on ensimmäinen ryhmä liitoksia;

putkiliitoksen vastaavat väliosat syöttöä varten ja putkituksen talteenottoa varten, jotka on asennettu sivuseinään ja joiden vastakkaisissa päissä on toinen ja kolmas ryhmä liitoksia,

kelkan (212), jonka päälle on asennettu ilmanvaihdon tuuletinväline, pölyn talteenottoväline ja haihtuvien orgaanisten kemikaalien käsittelyväline ja syöttämistä varten tarkoitetut putkituksen vastaavat osat ja talteenottoa varten tarkoitettu putkitus, joka on yhdistetty tehokkaasti niihin ja asennettu proomuun ja varustettu neljännellä liitosryhmällä;

putkiliitoksen syöttöä varten ja putkituksen talteenottoa varten, jotka sisältävät vielä ensimmäiset taipuisat osat, jotka on yhdistetty irrotettavasti ensimmäisen ja toisen liitosryhmän väliin, ja toiset taipuisat osat, jotka on yhdistetty irrotettavasti kolmannen ja neljännen liitosryhmän väliin.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäksi proomun (176), joka kelluu samassa vedessä kuin kelluva kuivatelakka kuivatelakan vieressä, kelkan ollessa tuettuna proomulla (176), proomun ollessa sijoitettuna sivuseinän (16) ulkopuolelle ja keskilaivan kohdalle laivan runkoon (18) nähden.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että kussakin tornissa (34) kukin moduli käsittää sen yläpään neljässä kulmassa vastaavat pystyaukolliset levyt (230) vastaavien paikoitustappien (236) vastaanottamiseksi ylhäältäpäin aukkojen (232) läpi ja kukin moduli pohjamodulia lukuun ottamatta käsittää sen alapään neljässä kulmassa vastaavat, käytännössä alaspäin suunnatut paikoitustapit (236), jotka työntyvät vastaavien tukilevyjen (238) läpi, ja jotka ovat vastaavien alla olevien modulien (224, 222) vastaavien kulmien vastaavissa pystyaukollisissa levyissä, jolloin vastaavat tukilevyt (238) on kiinnitetty tukevasti aukollisiin levyihin (238) ja aukolliset levyt (230) irrotettavasti yhteen kohdasta (258), laitteiston edelleen käsittäessä kiinnitysvälineet, jotka kiinnittävät vastaavat kiinnitetyt tukilevyt (238) ja aukolliset levyt (230) yhteen kohdasta (258).

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että se käsittää edelleen:

tornin kokoonpano-, purkamis- ja siirtämisvälineet, jotka käsittävät nosturiin kiinnitettävän silmukan (256), josta riiputetaan vaakasuorassa suora- kulmaista nostokehystä (242), jonka neljässä kulmassa on alaspäin suunnatut paikoitus- ja nostotappivälineet (244), jolloin paikoitus- ja nostotappivälineet on
 5 kiinnitetty liikkuvasti nostokehykseen (248:lla, 250:llä, 252:lla) lukitusasennon, jossa kukin on järjestetty lukittumaan vastaavan aukollisen levyn kanssa, ja vapautusasennon, jossa kukin on järjestetty lähestymään, tulemaan sisään ja poistumaan vastaavasta aukollisesta levystä, välistä kääntymistä varten.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että
 10 kukin aukollisen levyn (230) aukko on varustettu ympäryskehällä olevilla lovi- välineillä (234), kukin paikoitus- ja nostotappiväline on varustettu vaakasuorilla ulokevälineillä (246) ja kukin paikoitus- ja nostotappi (244) on järjestetty kään- nettäväksi sen lukitus- ja vapautusasennon välillä siten, että sitä kierretään vastaavan pystyakselin ympäri nostokehykseen (242) nähden.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laitteisto, t u n -
 n e t t u siitä, että ainakin yksi torneista tukee nostovaunua (36) pystyliikettä varten ja halutulle korkeudelle tapahtuvaa paikoitusta varten rajoitetun tilan si-
 sällä, ja että se on lisäksi varustettu kiskon peruslevyllä (262), joka jatkuu vaa-
 kasuorassa tornien (34) ryhmän pituussuunnassa, pituussuunnassa erillään
 20 olevilla, vapaasti kantavien varsien (38) parilla, jotka on kiinnitetty takapäistä vaunuun (36) ja etupäistä kiskon peruslevyyn (262) ja järjestetty ojentamaan ja vetämään takaisin kiskon peruslevyä vaunusta eteen- eli siitä pois päin ja taak- sepäin sitä kohti, kiskon peruslevyllä, johon kiinnittyy vaakasuorassa ja pituus- suunnassa jatkuvat kiskovälineet (264) niiden työlaitteiden asennusta varten,
 25 jotka on tarkoitettu työn suuntaamiseksi pituussuuntaisesti ja poikittain yleises- ti pystysuoraan pintaan nähden.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, et- tä se käsittää edelleen moottorikäyttöiset johtoruuvivälineet (282, 284), jotka on kytketty vaikuttavasti vaunun ja vapaasti kantavien varsien väliin vapaasti
 30 kantavien varsien ja sen avulla kiskon peruslevyn ojentamiseksi ulospäin ja vetämiseksi sisään, tai että käsittää edelleen kaksitoimisen paineistetulla nes- teellä käytettävän mäntä- ja sylinterivälineen (298), joka on kytketty vaikutta- vasti vaunun ja vapaasti kantavien varsien väliin vapaasti kantavien varsien ja sen avulla kiskon peruslevyn ojentamiseksi ulospäin ja vetämiseksi sisään.

11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että työlaitevälineet käsittävät välineet hiomarakeiden suihkuttamiseksi yleisesti pystysuoralle pinnalle.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että työlaitteet käsittävät välineet (140) paineilmalla singottujen hiomarakeiden ruiskutusta varten, jotka välineet on asennettu kiskovälineille suihkupuhdistustyön suuntaamiseksi pituussuunnassa ja poikittain yleisesti pystysuoralle pinnalle.

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että työlaitteet käsittävät välineet (316) keskipakomaisesti pyörivällä pyörällä singottuja hiomarakeita varten, joka väline on asennettu kiskovälineille suihkupuhdistustyön suuntaamiseksi pituussuunnassa ja poikittain yleisesti pystysuoralle pinnalle.

14. Patenttivaatimuksen 11, 12 tai 13 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että työlaitevälineet ovat avoimen kierron järjestelmä, joka sisältää syöttösuppilon (320), joka syöttää kuoreen suljettua pyörivää pyörää (316), jolloin kuoreessa on ulostulo, joka on suunnattu eteenpäin yleisesti pystysuoraa pintaa kohti, ja talteenottosuppilon (328), jota tuetaan kuoren alla käytettyjen hiomarakeiden, joissa on laivan rungosta suihkupuhdistettuja lastuja ja kars-
taa, keräämiseksi.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että se käsittää edelleen:

sarjan saranamaisesti yhteenkytkettyjä torvimaisia rännejä (336), jotka riippuvat kunkin tornin (349) ylämodulista (226),

pääsuppilon, jota tuetaan ylämodulissa, ja joka on järjestetty pudotamaan hiomarakeita saranamaisesti yhteenkytkettyjen torvimaisten rännien (336) yläpäähän,

keräyskaukalon (346), joka on järjestetty tuettavaksi tukipinnalla saranamaisesti yhteenkytkettyjen torven muotoisten rännien sarjan alapään alla käytettyjen hiomarakeiden keräämiseksi,

jolloin rännien sarjaa taivutetaan saranamaisesti välillä olevalta yläkorkeudelta syöttösuppilon (320) läheltä rännien sarjassa putoavien hiomarakeiden keräämiseksi syöttösuppiloon, ja

jolloin rännien sarjaa taivutetaan saranamaisesti välillä olevalta alakorkeudelta talteenottosuppilon (328) läheltä käytettyjen hiomarakeiden keräämiseksi talteenottosuppilosta putoamaan ränniin.

16. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 13 mukainen laitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että työlaitevälineet ovat kierrätysjärjestelmä, joka käsittää syöt-
tösuppilon, joka syöttää kuoreen suljettua pyörivää pyörää, jolloin kuoreessa on
ulostulo, joka on suunnattu eteenpäin laivan rungon pintaa kohti, talteenotto-
5 suppilon, jota tuetaan kuoren alla käytettyjen hiomarakeiden, joissa on laivan
rungon pinnasta suihkupuhdistettuja lastuja ja karstaa, keräämiseksi, ja väli-
neet hiomarakeiden kierrättämiseksi syöttösuppilon.

17. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 16 mukainen laitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että välineet hiomarakeiden suihkuttamiseksi laivan rungon pin-
10 taa vasten käsittävät kuoren (318), jossa on putkimainen ulostulo (322), joka
on tähdätyä yleisesti pystysuoraa pintaa kohti, ja jonka läpi hiomarakeita suih-
kutetaan yleisesti pystysuoraa pintaa vasten, putkimaisen harjan (324), joka
on järjestetty ulostulon ympäryskhälle ja järjestetty tarttumaan yleisesti pysty-
suoraan pintaan, sen kestämiseksi, että hiomarakeita suihkutetaan laivan run-
15 gon pintaa vasten, ja imurilinjavälineet (326), jotka tunkeutuvat vaikuttavasti
peitteeseen ja ovat yhteydessä ulostuloon kuoreen jääneen suihkupuhdistus-
pölyn vetämiseksi pois.

18. Jonkin patenttivaatimuksen 9 - 17 mukainen laitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että työlaitevälineet ovat maaliruiskutin (350).

20 19. Menetelmä työn suorittamiseksi yleisesti pystysuoralla pinnalla,
t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

järjestetään useita modulaarisia torneja (34), joita tuetaan yleisesti
vaakasuuralla tukipinnalla (12), vastakkain olevaan suhteeseen yleisesti pysty-
suoran pinnan (18) kanssa, jolloin tornit on järjestetty vierekkäin ryhmäksi pit-
25 kin yleisesti pystysuoran pinnan jatkuvaa osaa, ja jolloin kullakin tornilla on
pohjamoduli (222) ja ylämoduli (226), joka käsittää työtason (40),

aikaansaadaan peitevälineet (42), jotka on asennettu torneihin (34)
toimimaan yhdessä yleisesti pystysuoran pinnan (18) kanssa rajoitetun tilan
(44) sulkemiseksi,

30 suljetaan peitevälineillä rajoitettu tila, joka ulottuu tornien ryhmästä
kohti yleisesti pystysuoraa pintaa,

suoritetaan yleisesti pystysuoralle pinnalle (18) työ työtasolta (40),
joka työ sisältää tai käsittää yleisesti pystysuoran pinnan ruiskumaalauksen
työtasoilta,

35 kerätään maalausvaiheen pilaantunut ilma sisälle rajoitettuun tilaan,

pystytetään toinen sarja pohjamoduleja pitkin yleisesti pystysuoran pinnan toista jatkuvaa osaa,

siirretään yläkoneistomodulit ensimmäiseltä pohjamodulisarjalta toiselle ja korvaamalla yläkoneistomodulit yläilmanvaihtomoduleilla,

5 kerätään pilaantunut ilma suljetusta tilasta yläilmavaihtomoduleilla maalin kuivuessa, ja

sen jälkeen kun maali on kuivunut, puretaan tornit, jotka ovat yleisesti pystysuoran pinnan ensimmäisen jatkuvan osan edessä, moduleiksi käytettäväksi seuraavissa pintatyön vaiheissa.

10 20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen menetelmä, jossa on vaihe työn suorittamiseksi yleisesti pystysuoralla pinnalla, t u n n e t t u siitä, että se sisältää hiomarakeiden ruiskutuspäiden yhdistämisen työtasoille ja niiden käyttämisen maalin ruiskuttamiseksi ja /tai suomustamiseksi yleisesti pystysuoralta pinnalta, ruiskutus- ja maalaustöiden pilaantuneen ilman keräämisen sisälle
15 rajoitettuun tilaan pilaantuneen ilman työstämisen suljetun tilan ulkopuolella.

21. Menetelmä työn suorittamiseksi yleisesti pystysuoralla pinnalla, joka jatkuu kehämäisesti laivan rungon kehän ympäri yleisesti vaakasuoralla pinnalla, joka muodostaa kelluva kuivatelakan kannen, joka on sijoitettu veteen, laivan rungon pinnan puhdistamiseksi ja maalaamiseksi peräkkäisissä
20 vaiheissa, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää:

koteloon suljettujen telinelaitteiden (32) ensimmäisen ryhmän pystyttämisen kannan pinnalle laivan rungon pinnan ensimmäisen osan viereen ja pituussuunnassa sen suuntaisesti; telinelaitteiden ensimmäisen ryhmän käsittäessä useita modulaarisia torneja, jotka on järjestetty kyljittäin, ja peitteen
25 (42), joka on avoin laivan rungon pinnan ensimmäistä osaa kohti, ja joka sulkee tehokkaasti rajoitetun tilan kollektiivisesti telinelaitteiden ensimmäisen ryhmän kylkien ympärillä, takana ja yläpäässä, ja kannen pintaa vasten ja laivan rungon pintaa vasten, joka on laivan rungon ensimmäisen osan ympärillä; kunkin modulaarisen tornin käsittäessä alamodulin (222), jota tuetaan suoraan
30 kannen pinnalla, ja koko koneiston sisältävän ylämodulin (226), jota tuetaan suoraan vastaavan alamodulin päällä; kunkin koko koneiston sisältävän ylämodulin antaessa voiman vastaavalle pystysuunnassa liikkuvalla nostovaunulle (36) pystyliikettä ja valituille korkeuksille tapahtuvaa paikoitusta varten; työskentelylaitteiden tukilavan (409) kullekin vainulle; kutakin vaunua varten vaakasuorassa eteenpäin ojennettavat ja taaksepäin sisäänvedettävät vapaasti kantavat varsivälineet (38), joiden lähellä ovat päät on kiinnitetty vastaavaan

vaunuun, ja joiden etupää on kiinnitetty vastaavaan työlaitteiden tukilavaan; ilman käsittelyn ilmanvaihtolinjat ja laitteiden huoltolinjat (214, 216), jotka tunkeutuvat peitteeseen, ja joita tuetaan kullakin vastaavalla koko koneiston sisältävällä ylämodulilla, ja jotka jatkuvat tehokkaasti kuhunkin työskentelylaitteiden tukilavaan ja sieltä pois;

5 useista työskentelylaitteiden tukilavoista suihkupuhdistuspäiden kytkemisen laitteiden huoltolinjoihin ja ilman käsittelyn ilmanvaihtolinjoihin ja kuljettaessa suihkupuhdistuspäitä rungon pintaan nähden ja muunneltaessa vastaavien vaunujen korkeuksia hiomarakeiden suuntaamiseksi päistä rungon pintaa vasten ja sillä tavalla maalilastujen ja/tai karstan ja pölyn suihkupuhdistamiseksi sillä tavalla rungon pinnasta ja ainakin joidenkin lastujen ja ainakin jonkin osan pölystä kuljettamisen rajoitetusta tilasta ulos ilmaa käsittelevien ilmanvaihtolinjojen läpi;

tämän jälkeen useista työlaitteiden tukilavoista kullakin maalia levittävien ruiskutuspäiden (350) yhdistämisen laitteiden huoltolinjoihin ja ilmaa käsitteleviin ilmanvaihtolinjoihin ja kuljettaessa maalia levittäviä ruiskutuspäitä rungon pintaan nähden ja muunneltaessa vastaavien vaunujen korkeuksia maalin levittämiseksi maalia levittävistä ruiskutuspäistä rungon pinnalle ja sillä tavalla rungon pinnan maalaamisen ja ainakin jonkin osan maalin ruiskutussu-
20 musta ja maalista haihtuvista orgaanisista kemikaaleista kuljettamisen rajoitetusta tilasta ulos ilmaa käsittelevien ilmanvaihtolinjojen läpi,;

koteloon suljettujen telinelaitteiden (32) pystyttämisen kannen pinnalle laivan rungon alamodulien (222, 224) pinnan toisen osan viereen ja pituussuunnassa sen suuntaisesti;

25 koko koneiston sisältävien ylämodulisen (226) nostamisen koteloitujen telinelaitteiden ensimmäisen ryhmän vastaavista alamoduleista ja näiden koko koneiston sisältävien ylämodulien siirtämisen ja laskemisen toisen ryhmän vastaavien alamodulien päälle ja sillä tavalla koteloitujen telinelaitteiden toisen ryhmän antamiseksi käyttöön samalla tavalla, jotka käsittävät toiset useat modulaariset tornit ja joilla on toinen rajoitettu tila kollektiivisesti telinelaitteiden toisen ryhmän sivujen, takaosan ja yläpään ympärillä; vaunujen ollessa tuettuina sillä tavalla pystysuunnassa tapahtuvaa liikettä ja paikoitusta varten halutuille korkeuksille toisessa rajoitetussa tilassa;

35 vain ilmanvaihdon sisältävien ylämodulien (228) nostamisen ja niiden laskemisen ensimmäisen ryhmän vastaavien alamodulien päälle, jolloin kukin vain ilmanvaihdon sisältävä ylämoduli käsittää vastaavat osat peitettä

varten, joka on tarkoitettu olemaan avoin laivan rungon pinnan ensimmäistä osaa kohti ja rajoittamaan rajoitetun tilan ja rakentamaan sen uudelleen telinelaitteiden ensimmäisen ryhmän sivujen, takaosan ja yläpään ympärille niin kuin on muunneltu karvaamalla koko koneiston sisältävät ylämodulit vain ilmanvaihdon sisältävillä ylämoduleilla; ilmaa käsittelevien ilmanvaihtolinjojen tunkeutussa peiteosiin ja niitä tuettaessa vastaavilla vain ilmanvaihdon sisältävillä ylämoduleilla;

sen jakson aikana, kun haihtuvat orgaaniset kemikaalit jatkavat haihtumistaan rungon pinnalle levitetystä maalista, ainakin jonkin osan orgaanisista kemikaaleista kuljettamisen uudelleen muodostetusta, rajoitetusta tilasta ulos; ja

sen jälkeen vain ilmanvaihdon sisältävien ylämodulien (228) purkamisen ensimmäisen ryhmän alamoduleista (222, 224) uudelleen tapahtuvaa käyttöä varten rungon pinnalla tapahtuvan työn seuraavissa vaiheissa.

Patentkrav

1. Anordning för att utföra ytarbete på en i allmänhet vertikal yta, k ä n n e t e c k n a d av att den omfattar:

5 ett flertal torn (34), som är anordnade invid varandra i en grupp, som uppbärs på en i allmänhet horisontal bäryta (12) i ett motstående förhållande till den i allmänhet längdriktade och vertikala ytans (18) i vertikalriktningen fortlöpande del, varvid varje torn omfattar ett flertal moduler (222, 224, 226), vilka är staplade isärtagbart på varandra, och vilka innehåller åtminstone
10 en bottenmodul (222), som är anordnad att stödas direkt på bärytan (12), och en övre modul (226), som är anordnad att åstadkomma en övre ända för respektive torn;

täckorgan (42), som är fästa vid tornen (34) för att samverka med den i allmänhet vertikala ytan (18) för inkapsling av ett avgränsat utrymme (44)
15 i och framför gruppen av torn (34); och

ett ventilationssystem (46, 120, 126, 128, 162, 164, 166, 168, 170, 174, 214, 216), som innehåller ett rörsystem för tillförsel av ren luft genom täckorganen (42) till det avgränsade utrymmet (44), och ett rörsystem för uppsamling av förorenad luft genom täckorganen (42) från det avgränsade utrym-
20 met (44), varvid ventilationssystemet omfattar ett ventilationsmaskineri, som har installerats i de övre modulerna (226).

2. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att den i allmänhet vertikala ytan är en i allmänhet vertikal yttre yta av ett fartygsskrov.

3. Anordning enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a d av att täck-
25 organen (42) omfattar ett gavelhölje (92) för tätning av mellanrummet mellan gruppen gavelorn och fartygsskrovet, ytpaneler (90) för avslutning av tornmodulernas respektive ytor, hörntätningar (122, 194, 196, 198) för tätning av mellanrummet mellan intilliggande tornmodulers intilliggande kanter, av vilka båda finns i de intilliggande tornen och i de intilliggande tornen, för tätning av mel-
30 lanrummet mellan varje övre moduls horisontala övre kant och fartygsskrovet och för att utföra tätning med fartygsskrovet med ett lägre främre område, och att åtminstone en del av tätningarna är tätningar (194, 196, 198) som kan fyllas genom blåsning, vilka när de är fyllda strävar efter att bilda en tätning mot respektive motstående tätningar eller fartygsskrovets yta.

35 4. Anordning enligt patentkrav 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d av att den dessutom omfattar:

en flytande torrdocka (14) som utgör bärytan (12), varvid den flytande torrdockan uppvisar en sidovägg (16);

en respektive samlingsdel av rörsystemet för tillförsel och en respektive samlingsdel av rörsystemet för uppsamling, vilka har installerats i tornens övre moduler och vilka uppvisar en första grupp anslutningar;

respektive mellandelar av röranslutningen för tillförsel och rörsystemet för uppsamling, vilka har installerats i sidoväggen och vilkas motstående ändar uppvisar en andra och en tredje grupp anslutningar,

en slid (212), på vilken har monterats ett ventilationsfläktorgan, ett dammuppsamlingsorgan och ett behandlingsorgan för flyktiga organiska kemikalier och respektive delar av rörsystemet avsedda för tillförsel och rörsystemet avsett för uppsamling, vilket har förenats effektivt med dem och installerats på en pråm och försetts med en fjärde anslutningsgrupp;

röranslutningen för tillförsel och rörsystemet för uppsamling, vilka därtill innehåller första böjliga delar, vilka har sammankopplats löstagbart mellan den första och andra anslutningsgruppen, och andra böjliga delar, vilka har sammankopplats löstagbart mellan den tredje och fjärde anslutningsgruppen.

5. Anordning enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d av att den dessutom omfattar en pråm (176) som flyter i samma vatten som den flytande torrdockan invid torrdockan, varvid sliden uppbärs på pråmen (176), då pråmen är placerad utanför sidoväggen (16) och midskepps i förhållande till fartygsskrovet (18).

6. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d av att i varje torn (34) omfattar varje modul i dess övre ändas fyra hörn respektive plattor (230) med vertikala öppningar för mottagning av respektive lokaliseringstappar (236) uppifrån genom öppningarna (232), och varje modul med undantag av bottenmodulen omfattar i dess nedre ändas fyra hörn respektive, i praktiken nedåt riktade lokaliseringstappar (236), som skjuter igenom respektive stödplattor (238) och som finns i respektive plattor med vertikala öppningar i respektive hörn av respektive underliggande moduler (224, 222), varvid respektive stödplattor (238) är stadigt fästa på plattorna (238) med öppningar och plattorna (230) med öppningar löstagbart på ett ställe (258), varvid anordningen vidare omfattar fastsättningsorgan som fäster respektive fästa stödplattor (238) och plattor (230) med öppningar på ett ställe (258).

7. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, k ä n -
n e t e c k n a d av att den vidare omfattar:

monterings-, demonterings- och flyttningsorgan för tornet, vilka om-
fattar en slinga (256) som skall fästas i en kran och som en rektangulär lyftram
5 (242) upphängs horisontalt i, vars fyra hörn uppvisar nedåt riktade lokalise-
rings- och lyfttapporgan (244), varvid lokaliserings- och lyfttapporganen är
rörligt fästa vid lyftramen med (248, 250, 252) för svängning mellan ett
låsningsläge, där vart och ett är anordnat att låsas i respektive platta med
öppningar, och ett frigöringsläge, där vart och ett är anordnat att närma sig,
10 komma in i och avlägsna sig från respektive platta med öppningar.

8. Anordning enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av att öp-
pningen på varje platta (230) med öppningar är försedd med skårorgan (234)
på periferin, varje lokaliserings- och lyfttapporgan är försett med horisontala
utsprångsorgan (246) och varje lokaliserings- och lyfttapp (244) är anordnad
15 att svängas mellan dess låsnings- och frigöringsläge, så att den roteras runt
en respektive vertikal axel i förhållande till lyftramen (242).

9. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, k ä n -
n e t e c k n a d av att åtminstone ett av tornen stöder en lyftvagn (36) för en
vertikalrörelse och för placering på en önskad höjd inom det avgränsade
20 utrymmet, och att det dessutom är försett med en basplatta (262) för en
skena, som fortsätter horisontalt i längdriktningen av gruppen torn (34), med
ett par i längdriktningen på avstånd från varandra belägna fritt bärande armar
(38), vilka är fästa i de bakre ändarna vid vagnen (36) och i de främre ändarna
vid basplattan (262) för skenan och är anordnade att sträcka ut och dra
25 tillbaka basplattan för skenan från vagnen framåt det vill säga bort från denna
och bakåt mot denna, med basplattan för skenan, vid vilken horisontalt och i
längdriktningen löpande skenorgan (264) fästs för montering av den arbetsut-
rustning, som är avsedd att rikta arbetet i längdriktningen och på tvären i
förhållande till den i allmänhet vertikala ytan.

30 10. Anordning enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a d av att den
vidare omfattar motordrivna ledskruvorgan (282, 284), som är kopplade på-
verkande mellan vagnen och de fritt bärande armarna för att sträcka ut och
dra in de fritt bärande armarna och därmed basplattan för skenan, eller att den
vidare omfattar ett dubbelverkande kolv- och cylinderorgan (298) som drivs
35 med trycksatt vätska och som är kopplat påverkande mellan vagnen och de

fritt bärande armarna för att sträcka ut och dra in de fritt bärande armarna och därmed basplattan för skenan.

11. Anordning enligt patentkrav 9, kännetecknad av att arbetsutrustningen omfattar organ för att spruta slipkorn på den i allmänhet vertikala ytan.

12. Anordning enligt patentkrav 11, kännetecknad av att arbetsutrustningen omfattar organ (140) för att spruta med tryckluft slungade slipkorn, vilka organ har monterats på skenorganen för inriktning av blästringsarbetet i längdriktningen och på tvären på den i allmänhet vertikala ytan.

13. Anordning enligt patentkrav 11, kännetecknad av att arbetsutrustningen omfattar organ (316) för slipkorn som slungats med ett centrifugalt roterande hjul, vilket organ har monterats på skenorganen för inriktning av blästringsarbetet i längdriktningen och på tvären på den i allmänhet vertikala ytan.

14. Anordning enligt patentkrav 11, 12 eller 13, kännetecknad av att arbetsutrustningen är ett system med öppen cykel, vilket innehåller en matartratt (320), som matar ett i en kåpa inkapslat roterande hjul (316), varvid kåpan uppvisar ett utlopp, som är riktat framåt mot den i allmänhet vertikala ytan, och en uppsamlingstratt (328), som uppbärs under kåpan för uppsamling av använda slipkorn med flisor och beläggning som blåstrats från fartygsskrovet.

15. Anordning enligt patentkrav 14, kännetecknad av att den dessutom omfattar:

en serie vridbart sammankopplade trattliknande rännor (336), vilka hänger från varje torns (34) övre modul (226),

en huvudtratt, som uppbärs i den övre modulen och som är anordnad att fälla slipkorn i den övre ändan av de vridbart sammankopplade trattliknande rännorna (336),

ett uppsamlingstråg (346), som är anordnat att uppbäras på bärytan under den nedre ändan av serien vridbart sammankopplade trattformiga rännor för uppsamling av använda slipkorn,

varvid serien rännor böjs vridbart på en mellanliggande övre höjd nära matartratten (320) för uppsamling av slipkorn som faller i serien rännor i matartratten, och

varvid serien rännor böjs vridbart på en mellanliggande övre höjd nära uppsamlingstratten (328) för uppsamling av använda slipkorn från uppsamlingstratten till att falla i rännan.

16. Anordning enligt något av patentkraven 11-13, k ä n n e t e c k -
 5 n a d av att arbetsutrustningen är ett återvinningssystem, som omfattar en matartratt, som matar det i kåpan inkapslade roterande hjulet, varvid kåpan uppvisar ett utlopp, som är riktat framåt mot fartygsskrovets yta, en uppsamlingstratt, som uppbärs under kåpan för uppsamling av använda slipkorn med flis och beläggning som blåstrats från fartygsskrovets yta, och organ för
 10 återvinning av slipkornen i matartratten.

17. Anordning enligt något av patentkraven 11-16, k ä n n e t e c k -
 n a d av att organen för sprutning av slipkorn mot fartygsskrovets yta omfattar en kåpa (318) med ett rörformigt utlopp (322), som är riktat mot den i allmänhet vertikala ytan, och genom vilket slipkornen sprutas mot den i allmänhet vertikala ytan, en rörformig borste (324), som är anordnad på utloppets periferi och är anordnad att anligga mot den i allmänhet vertikala ytan för
 15 att leda slipkornen som sprutas mot fartygsskrovets yta vidare, och suglinjeorgan (326), som tränger in i höljet påverkande och står i förbindelse med utloppet för att avlägsna blåstringsdamm som blivit kvar i kåpan.

20 18. Anordning enligt något av patentkraven 9-17, k ä n n e t e c k - n a d av att arbetsutrustningen är en färgspruta (350).

19. Förfarande för att utföra arbete på en i allmänhet vertikal yta, k ä n n e t e c k n a t av att det omfattar:

anordnande av ett flertal modulära torn (34), som uppbärs på en i
 25 allmänhet horisontal bäryta (12) i ett motstående förhållande till den i allmänhet vertikala ytan (18), varvid tornen är anordnade invid varandra i en grupp utmed en fortlöpande del av den i allmänhet vertikala ytan, och varvid varje torn har en bottenmodul (222) och en övre modul (226), som omfattar en arbetsplattform (40),

30 åstadkommande av täckorgan (42), som har installerats i tornen (34) för att samverka med den i allmänhet vertikala ytan (18) för inkapsling av ett avgränsat utrymme (44),

inkapsling med täckorganen av ett avgränsat utrymme, som sträcker sig från gruppen torn mot den i allmänhet vertikala ytan,

utförande av arbete på den i allmänhet vertikala ytan (18) från arbetsplattformen (40), vilket arbete innehåller eller omfattar sprutmålning av den i allmänhet vertikala ytan från arbetsplattformerna,

5 uppsamling av luft som förorenats under målningssteget i det avgränsade utrymmet,

uppförande av en andra serie bottenmoduler utmed en andra fortlöpande del av den i allmänhet vertikala ytan,

flyttning av de övre maskinerimodulerna från den första bottenmodulserien till den andra och ersättning av de övre maskinerimodulerna med
10 övre ventilationsmoduler,

uppsamling av den förorenade luften från det avgränsade utrymmet med de övre ventilationsmodulerna medan färgen torkar, och

efter att färgen har torkat, nedmontering av tornen som är framför den första fortlöpande delen av den i allmänhet vertikala ytan, i moduler för
15 användning i följande ytarbetssteg.

20. Förfarande enligt patentkrav 19, med ett steg för att utföra arbete på en i allmänhet vertikal yta, k ä n n e t e c k n a t av att det innehåller sammankoppling av blästringshuvudena för slipkorn på arbetsplattformarna och användning av dem för sprutning av färg på och/eller avfällning av den i
20 allmänhet vertikala ytan, uppsamling av luft som förorenats under blästrings- och målningsarbetet i det avgränsade utrymmet för att bearbeta den förorenade luften utanför det avgränsade utrymmet.

21. Förfarande för att utföra arbete på en i allmänhet vertikal yta, som fortsätter periferiskt runt fartygsskrovets periferi på en i allmänhet
25 horisontal yta, som utgör ett flytande däck för en torrdocka, som är placerat i vattnet för rengöring och målning av fartygsskrovets yta i på varandra följande steg, k ä n n e t e c k n a t av att förfarandet omfattar:

uppförande av en första grupp i kåpan inkapslade ställningsanordningar (32) på däckets yta intill den första delen av fartygsskrovets yta och parallellt därmed i längdriktningen; varvid den första gruppen ställningsanordningar omfattar ett flertal modulära torn, som är anordnade sida vid sida, och ett täcke (42) som är öppet mot den första delen av fartygsskrovets yta och som effektivt inkapslar det avgränsade utrymmet kollektivt omkring, bakom och i övre ändan av den första gruppen ställningsanordningars sidor, och
30 mot däckets yta och mot fartygsskrovets yta, som är runt fartygsskrovets första del; varvid varje modulärt torn omfattar en nedre modul (222), som uppbärs di-

rekt på däckets yta, och en övre modul (226) som innehåller hela maskineriet och som uppbärs direkt på respektive nedre modul; varvid varje övre modul som innehåller hela maskineriet ger kraft till en respektive i vertikalriktningen rörlig lyftvagn (36) för en vertikalrörelse och för placering på valda höjder; en
 5 stödplattform (40) för arbetsutrustningen för varje vagn; för varje vagn fritt bärande armorgan (38) som sträcks ut framåt och dras in bakåt horisontalt, vilkas närbelägna ändar är fästa vid respektive vagn, och vilkas främre ändar är fästa vid respektive stödplattform för arbetsutrustningen; luftbehandlingsventilationslinjer och servicelinjer (214, 216) för utrustningen, vilka tränger in i
 10 täcket och vilka uppbärs på var och en respektive övre modul som innehåller hela maskineriet, och vilka fortsätter effektivt till varje stödplattform för arbetsutrustningen och bort därifrån;

på flertalet stödplattformar för arbetsutrustningen koppling av blästringshuvudena till utrustningens servicelinjer och luftbehandlingsventilationslinjerna och vid transport av blästringshuvudena i förhållande till skrovets yta
 15 och vid modifiering av respektive vagnars höjder för riktning av slipkorn från huvudena mot skrovets yta och sålunda för blästring av färgflisor och/eller beläggning och damm på så sätt från skrovets yta och transport av åtminstone en del flisor och åtminstone en del av dammet från det avgränsade utrymmet
 20 ut genom luftbehandlingsventilationslinjerna;

härefter på flertalet stödplattformar för arbetsutrustningen koppling av färgapplicerande spruthuvuden (350) till utrustningens servicelinjer och luftbehandlingsventilationslinjerna och vid transport av de färgapplicerande spruthuvudena i förhållande till stommens yta och vid modifiering av respektive vagnars
 25 höjder för applicering av färg från de färgapplicerande spruthuvudena på skrovets yta och sålunda målning av skrovets yta och transport av åtminstone en del av färgsprutningsdimman och från färgen avdunstande organiska kemikalier från det avgränsade utrymmet ut genom luftbehandlingsventilationslinjerna;

30 uppförande av i kåpan inkapslade ställningsanordningar (32) på däckets yta intill den andra delen av ytan av fartygsskrovets nedre moduler (222, 224) och parallellt därmed i längdriktningen;

lyftning av den övre modulen (226) som innehåller hela maskineriet från den första gruppen inkapslade ställningsanordningars respektive nedre
 35 moduler och flyttning av dessa övre moduler som innehåller hela maskineriet och nedsänkning på den andra gruppen respektive nedre moduler och så-

lunda tillhandahållande av en andra grupp inkapslade ställningsanordningar på samma sätt, vilka omfattar andra flera modulära torn och vilka har ett andra avgränsat utrymme kollektivt runt den andra gruppen ställningsanordningar sidor, bakre del och övre ända; varvid vagnarna uppbärs sålunda för rörelse i
 5 vertikalriktningen och placering på önskade höjder i det andra avgränsade utrymmet;

lyftning av de övre modulerna (228) som endast innehåller ventilation och nedsänkning av dem på en första grupp respektive nedre moduler, varvid varje övre modul som endast innehåller ventilation omfattar respektive
 10 delar för täcket, som är avsett att vara öppet mot ett första ställe på fartygsskrovets yta och avgränsa det avgränsade utrymmet och bygga det på nytt runt den första gruppen ställningsanordningars sidor, bakre del och övre ända så som man har modifierat genom att ersätta de övre modulerna som innehåller hela maskineriet med övre moduler som endast innehåller
 15 ventilation;

varvid luftbehandlingsventilationslinjerna tränger in i täckdelarna och stöds med respektive övre moduler som endast innehåller ventilation;

under en period när de flyktiga organiska kemikalierna fortsätter att förflyktigas från färgen som har applicerats på skrovets yta, transport av åt-
 20 minstone en del av de organiska kemikalierna ut från det ombildade, avgränsade utrymmet; och

därefter nedmontering av de övre modulerna (228) som endast innehåller ventilation från den första gruppen undre moduler (222, 224) för återanvändning i följande arbetssteg som utförs på skrovets yta.

FIG. 1

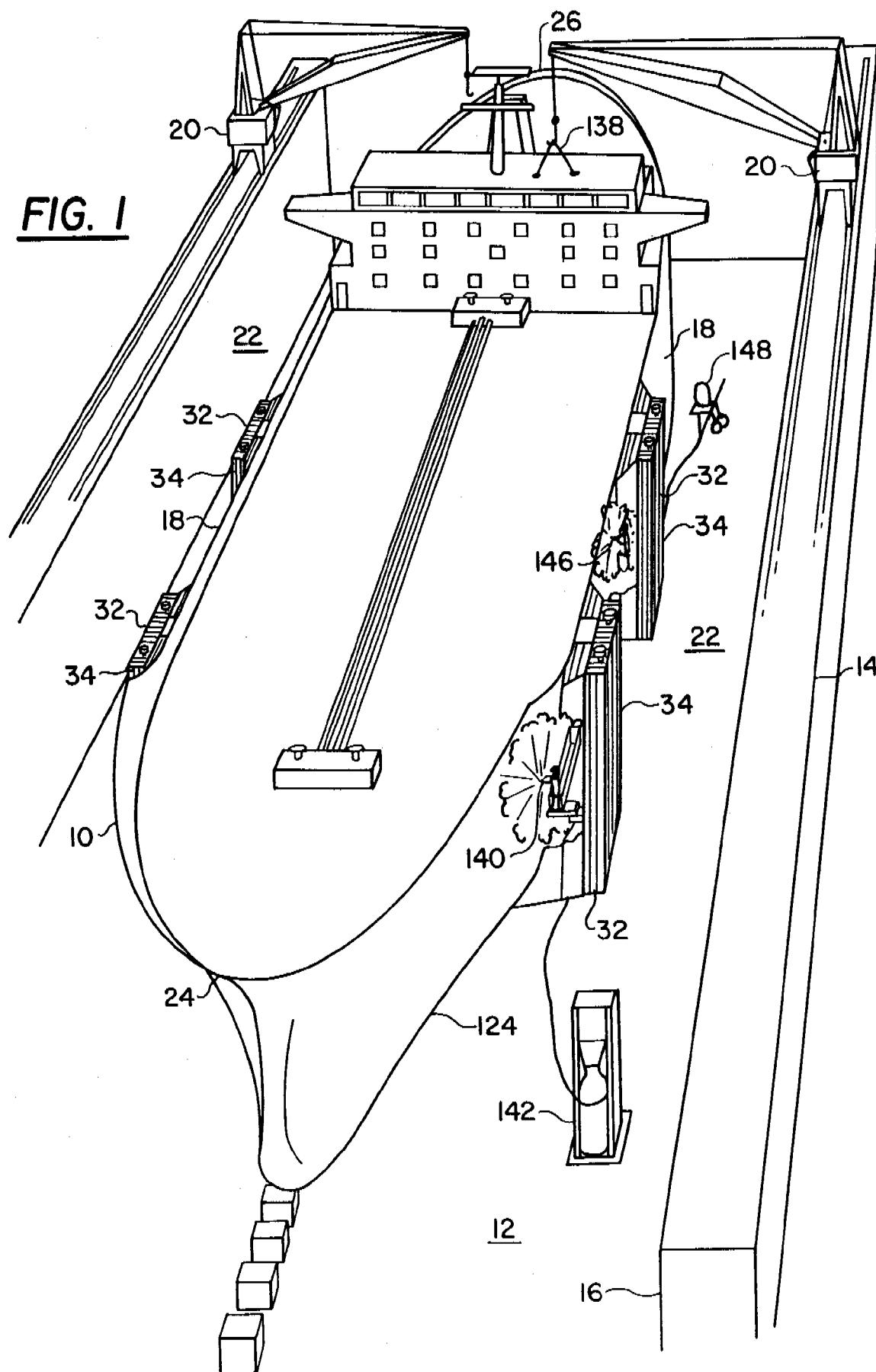


FIG. 3

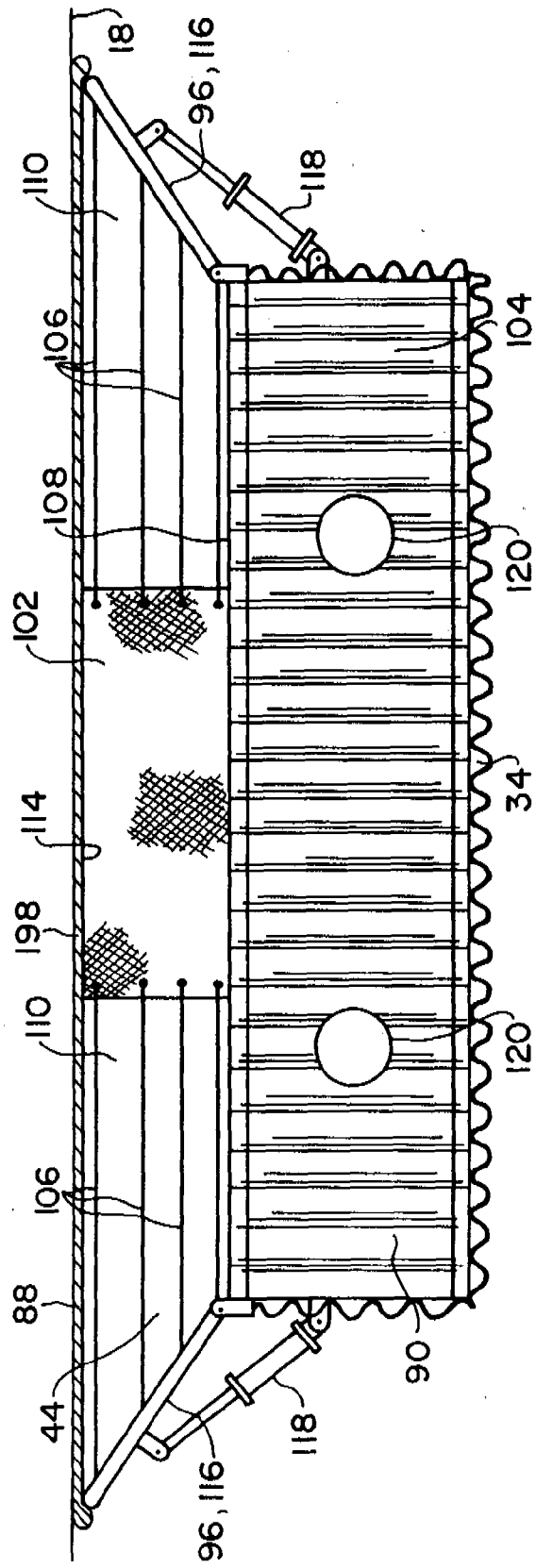


FIG. 4

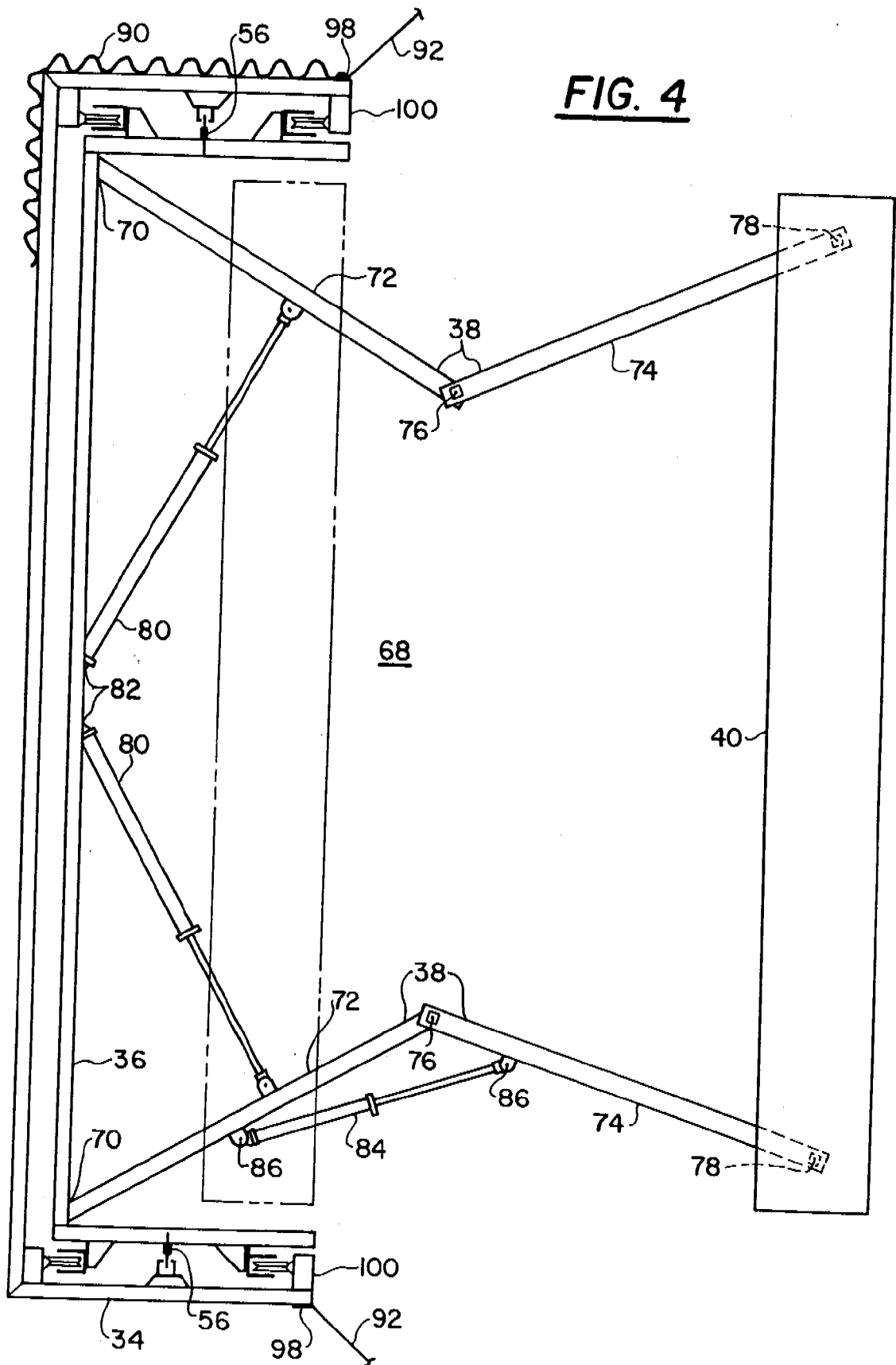


FIG. 5

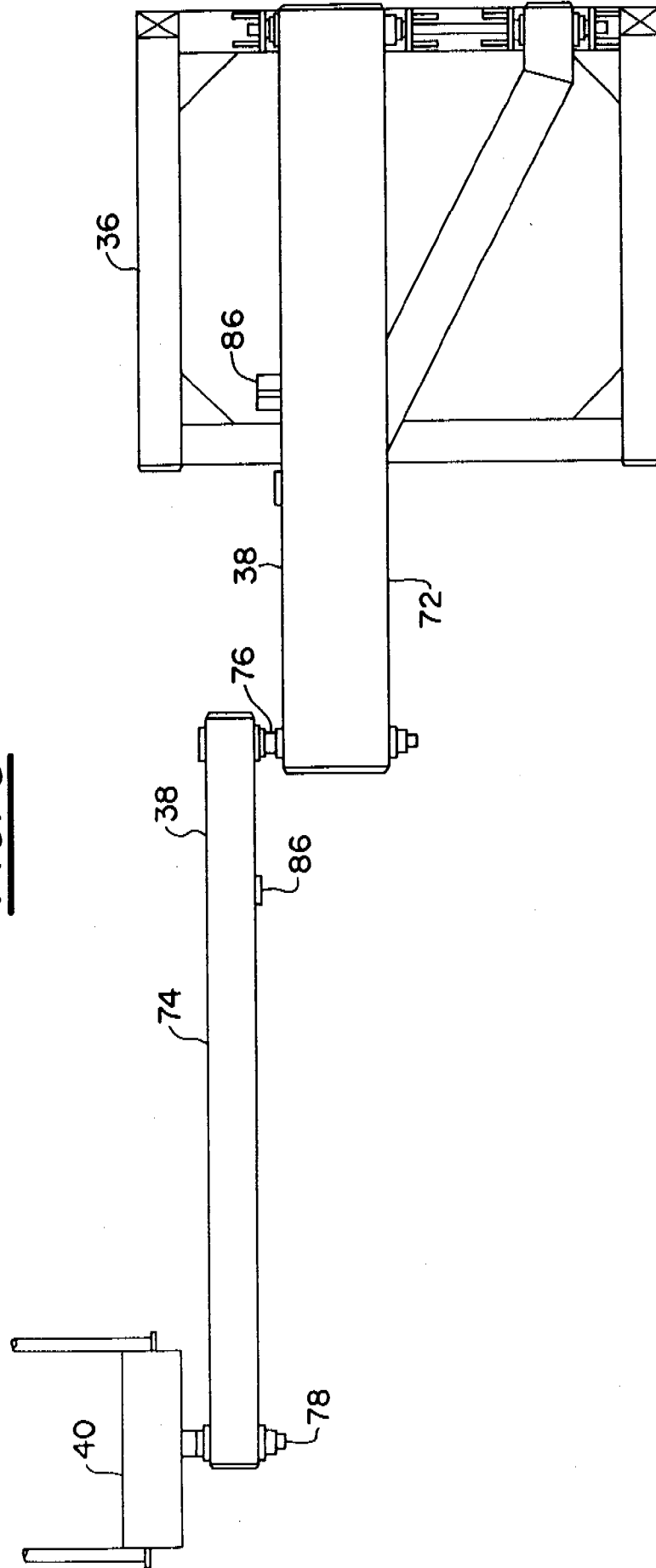


FIG. 6

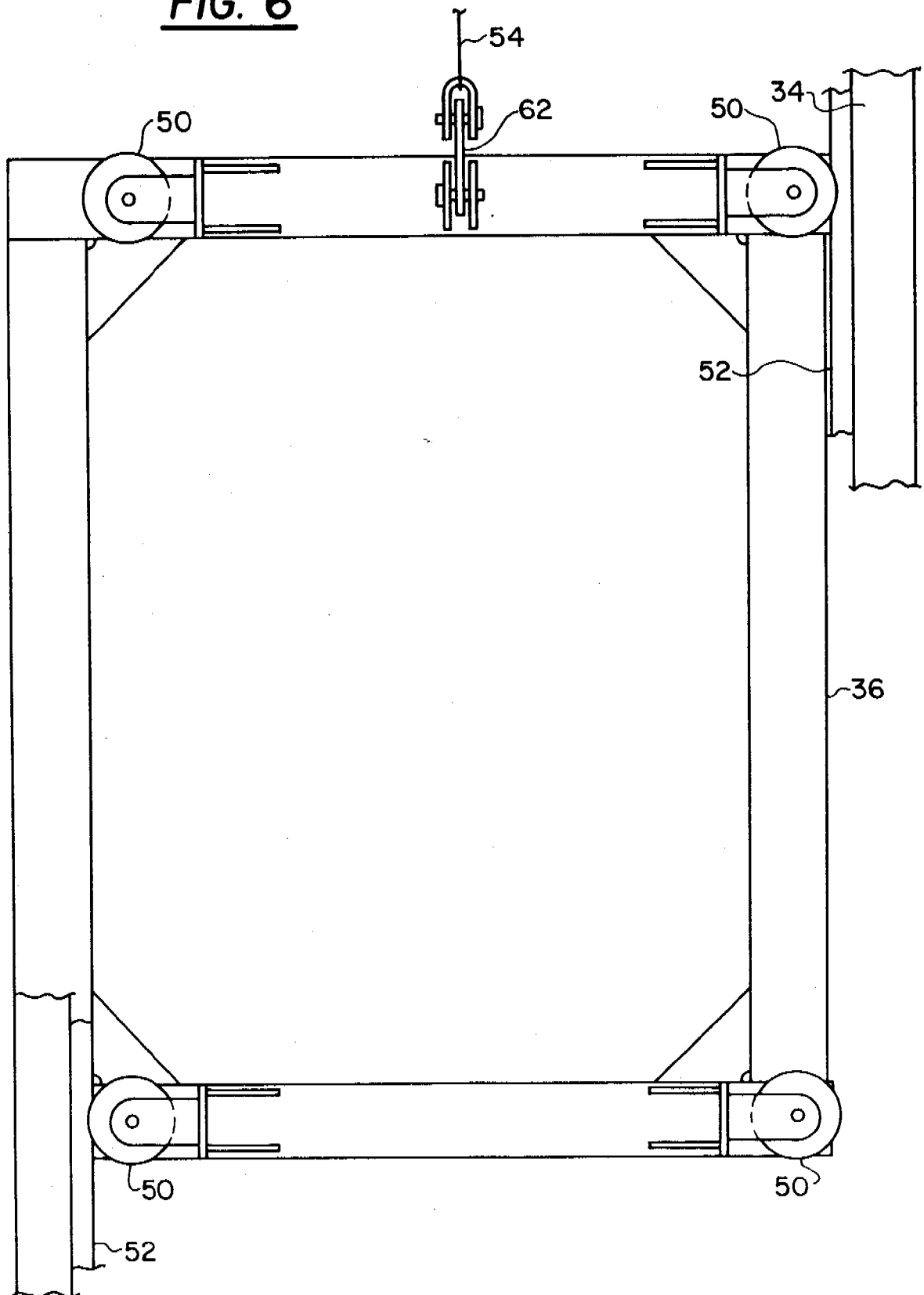


FIG. 7

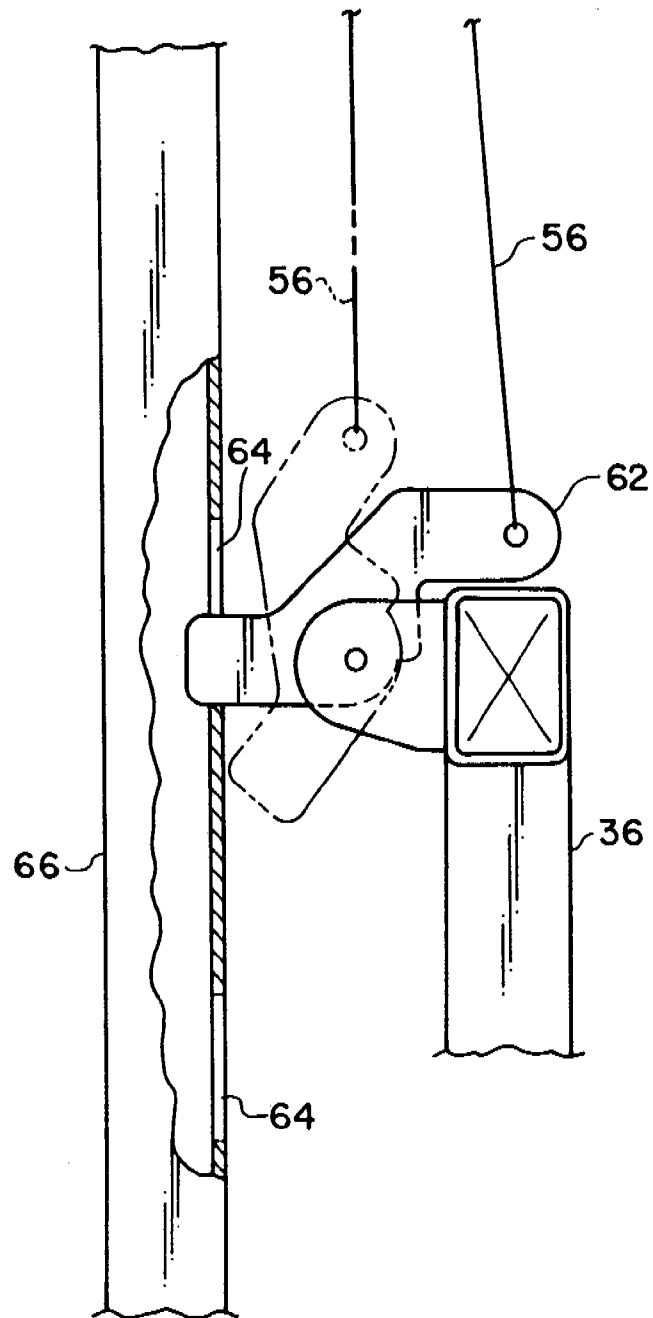
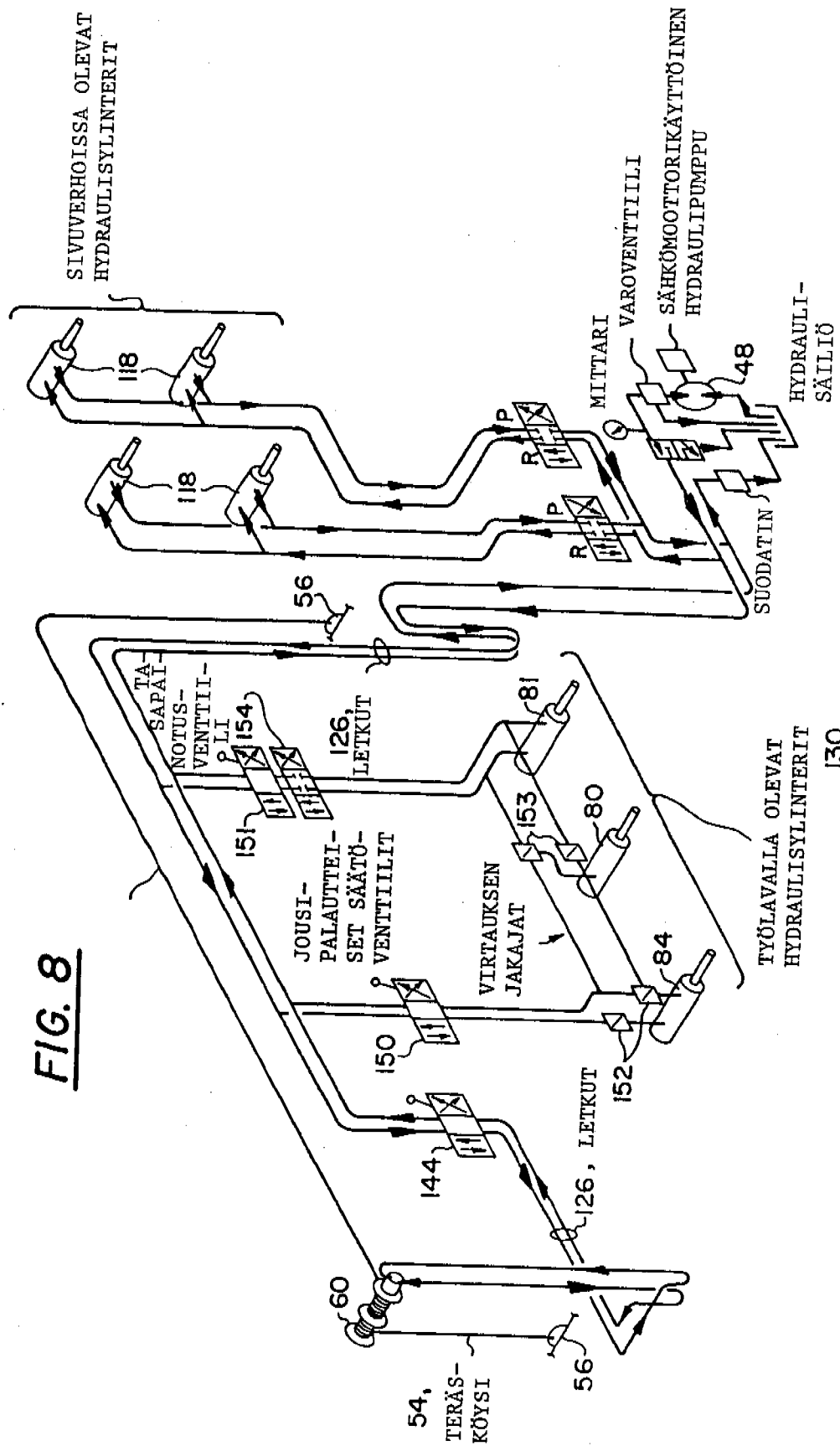


FIG. 8



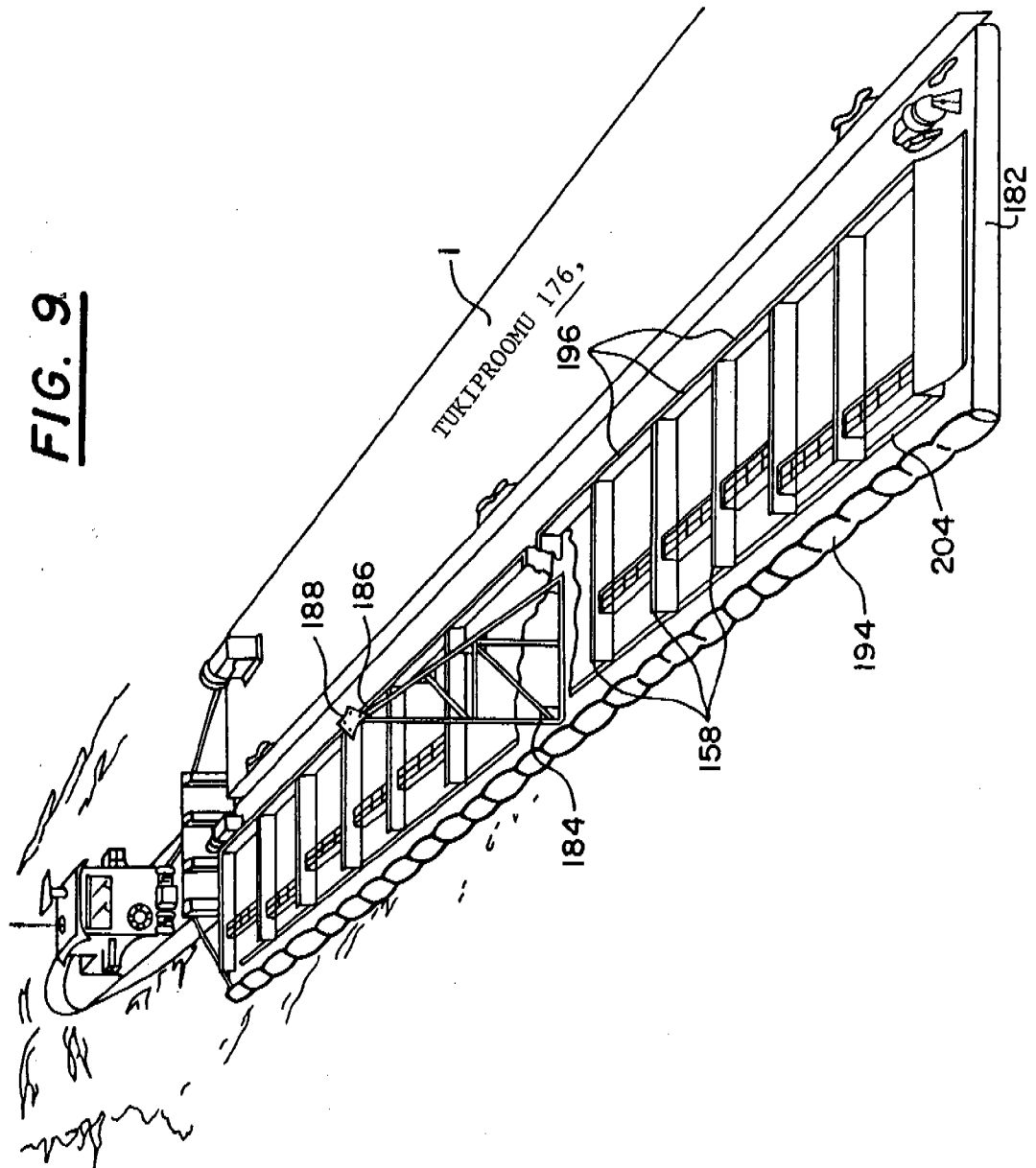
[illegible]

FIG. 10A

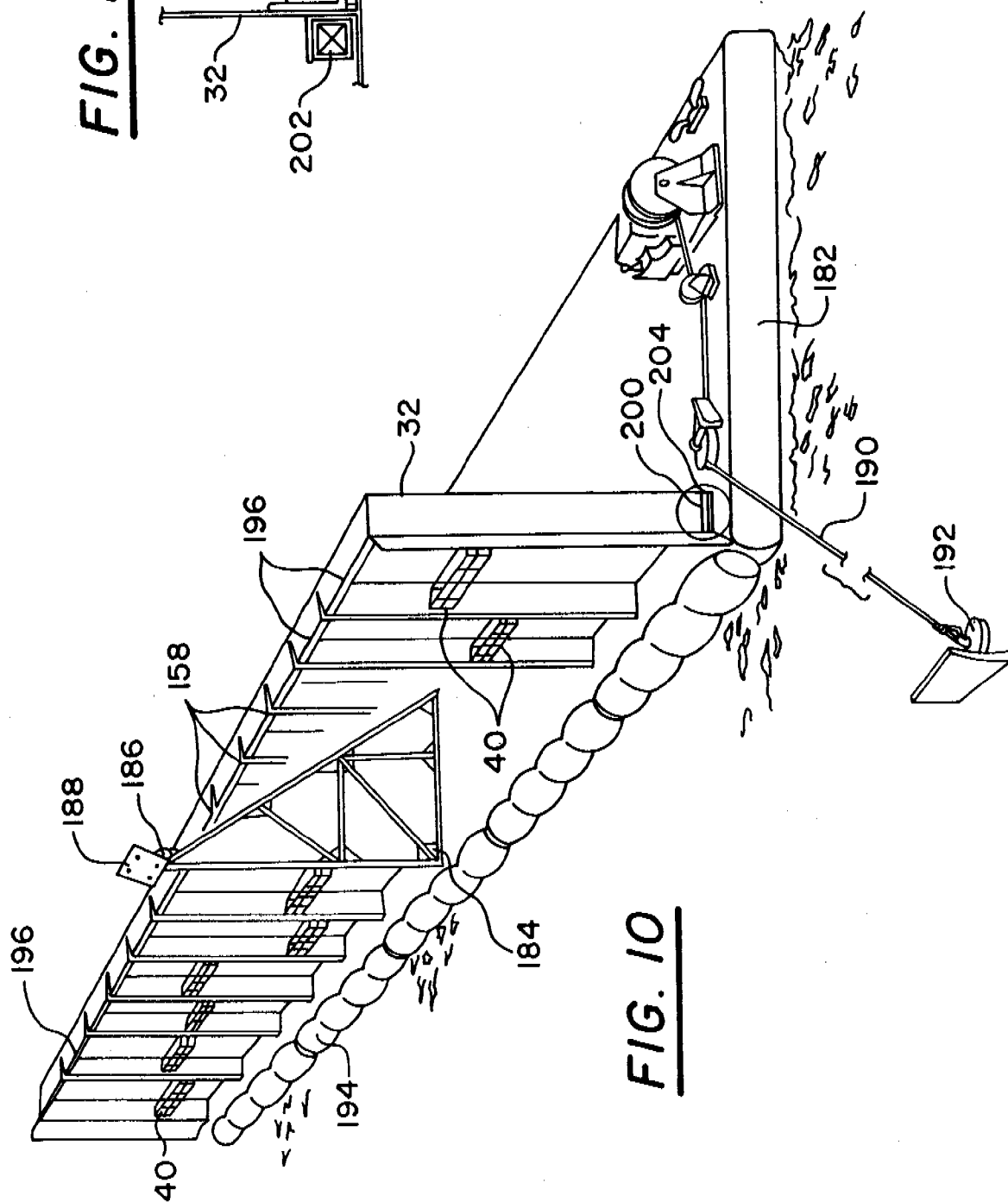
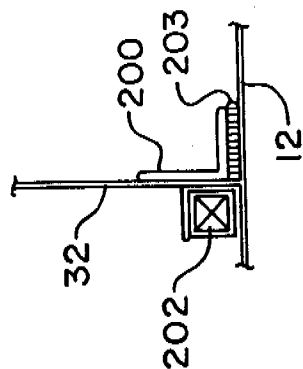


FIG. 10

FIG. 11

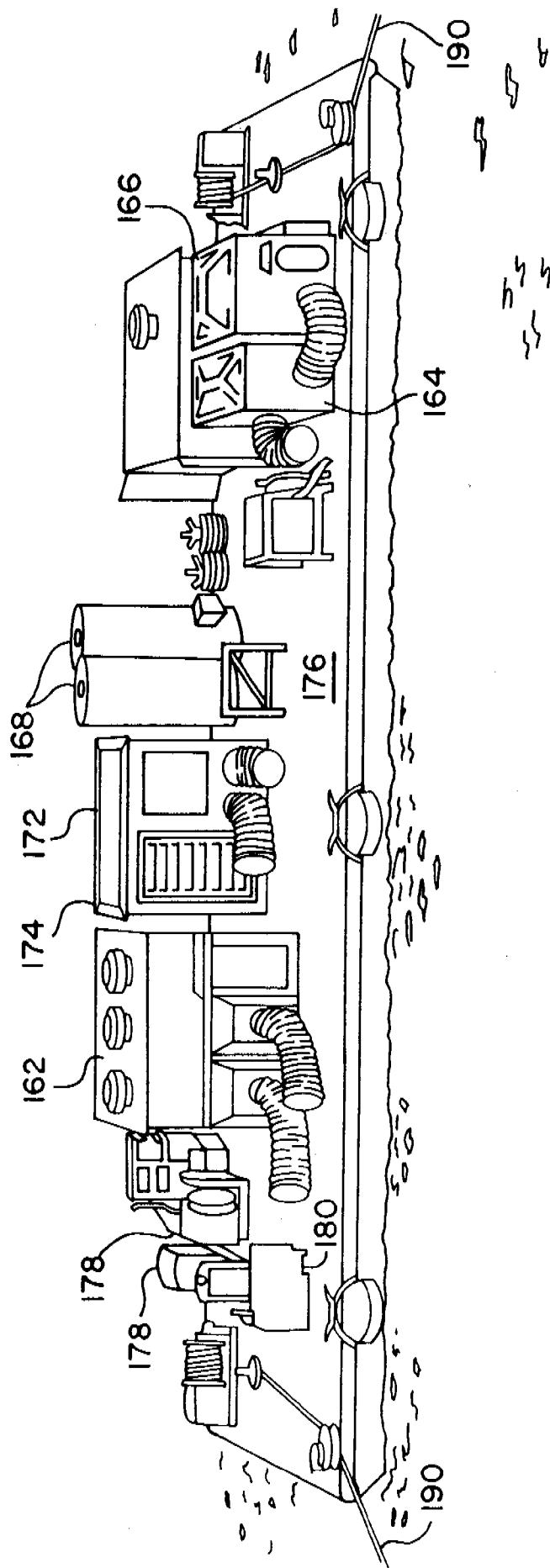


FIG. 12

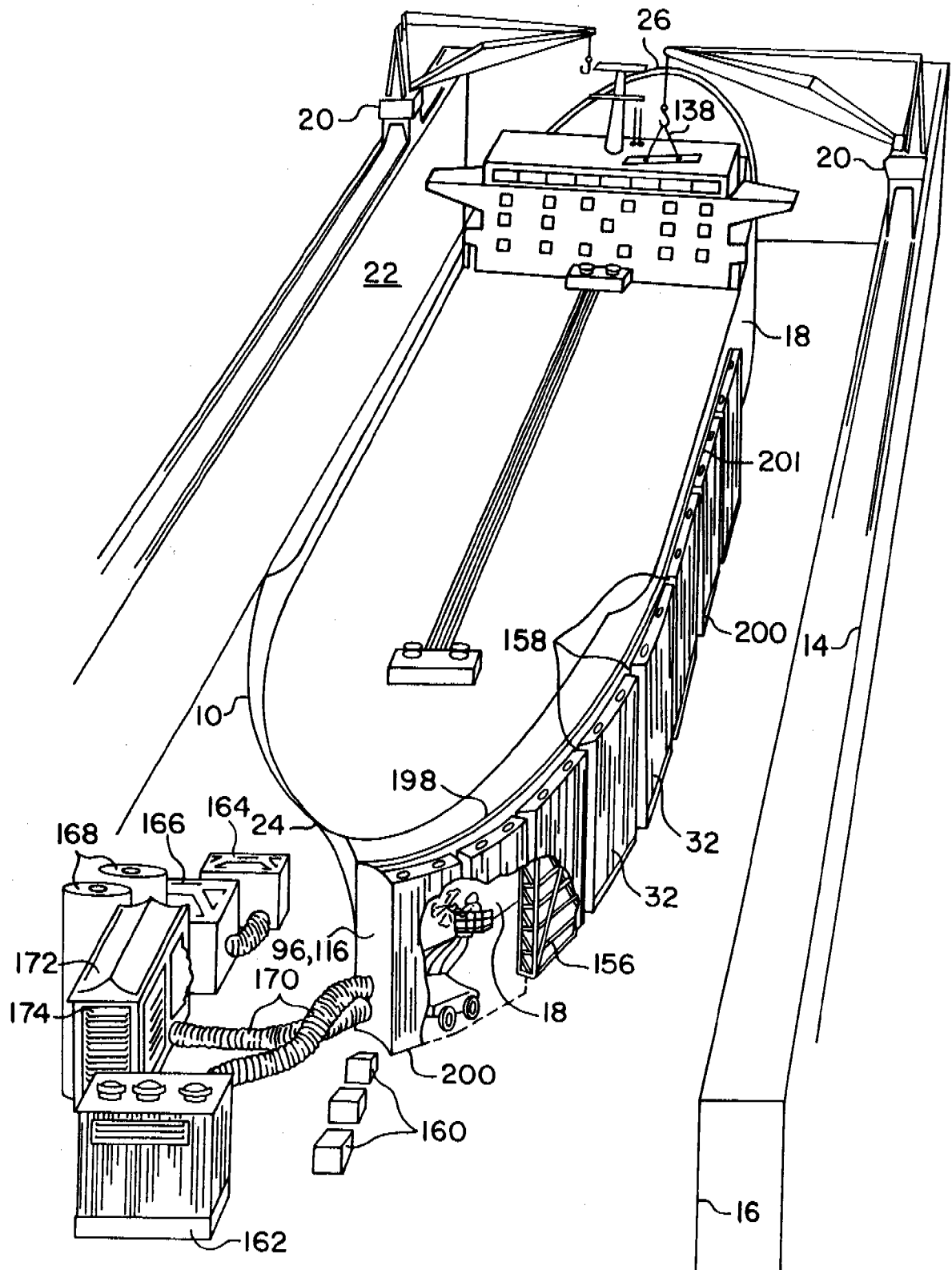


FIG. 13

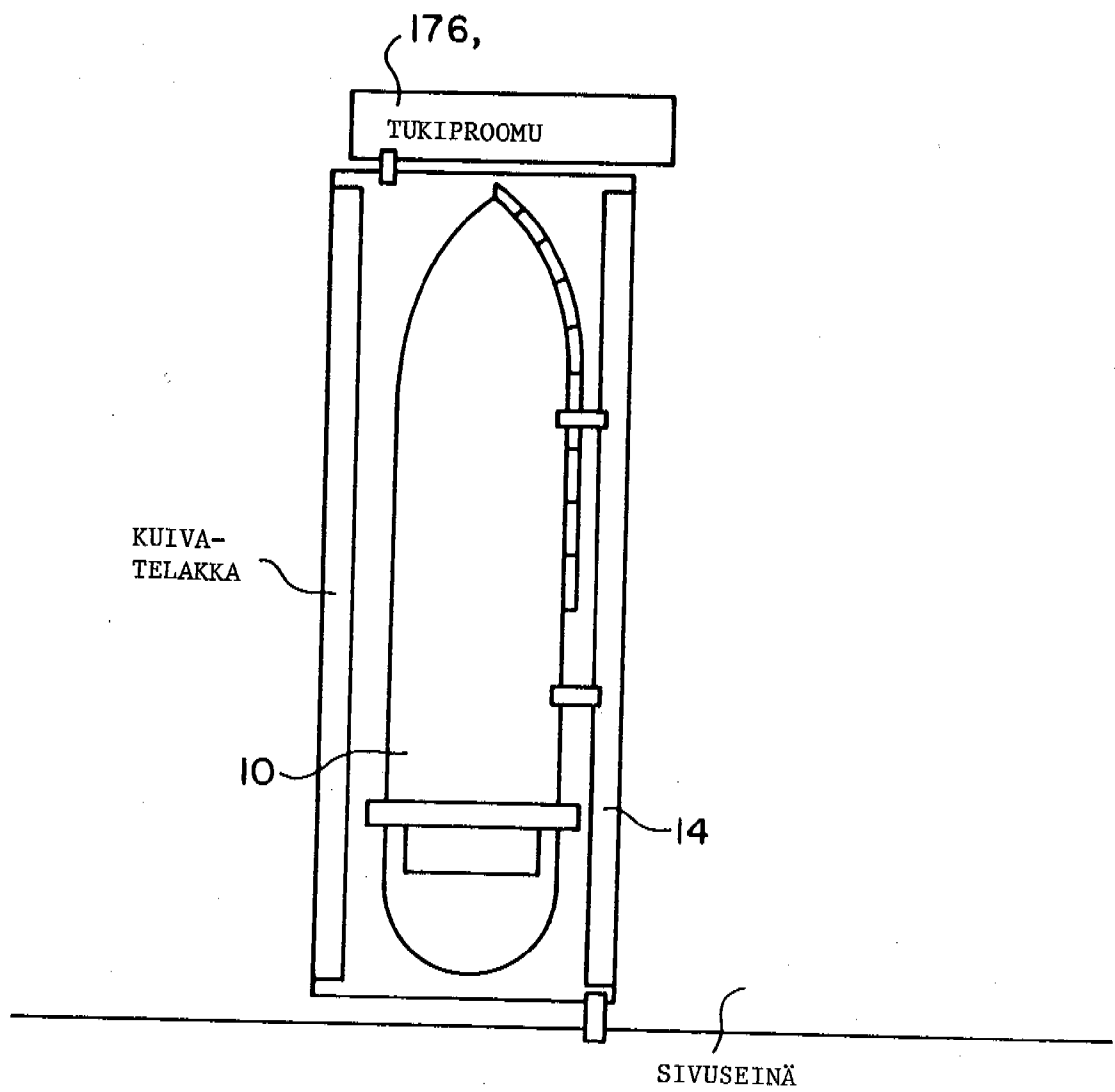
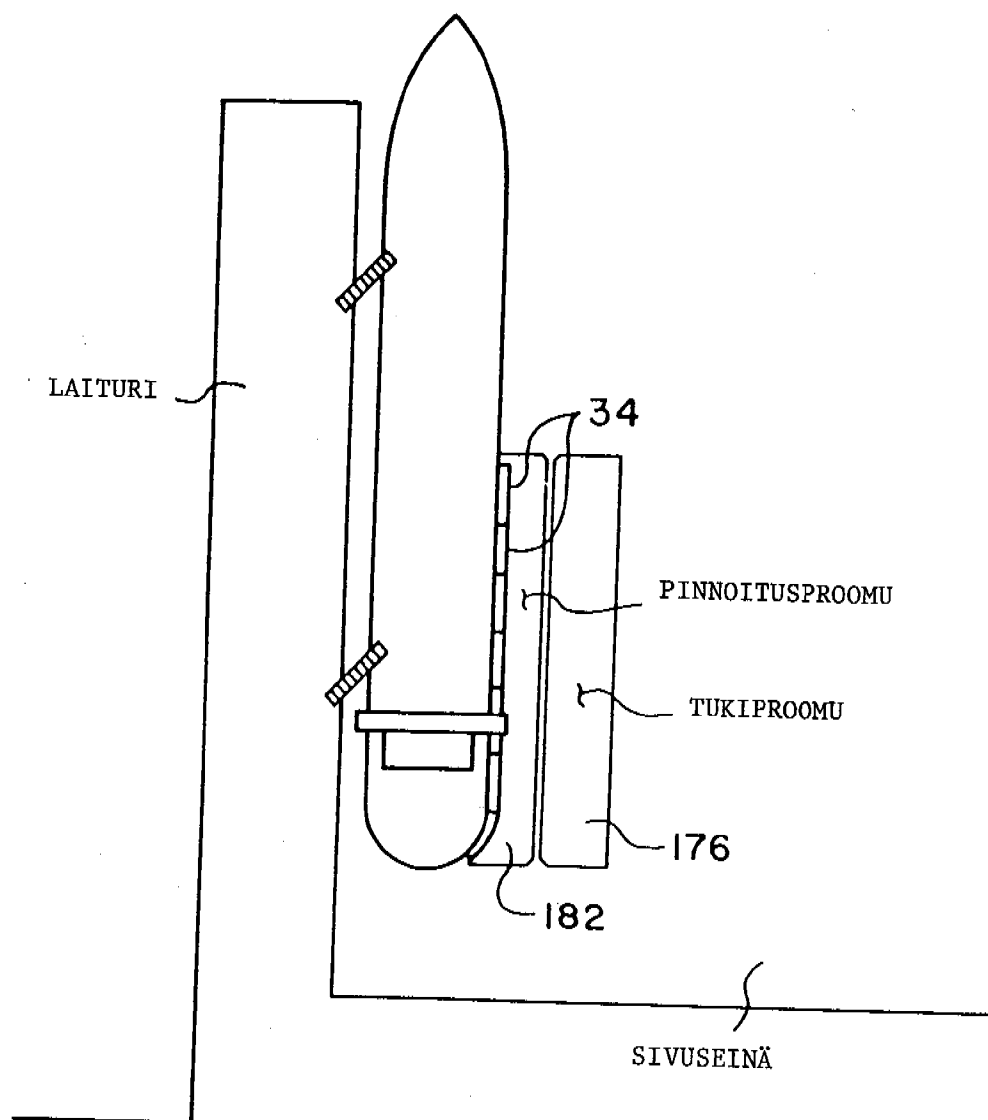


FIG. 14



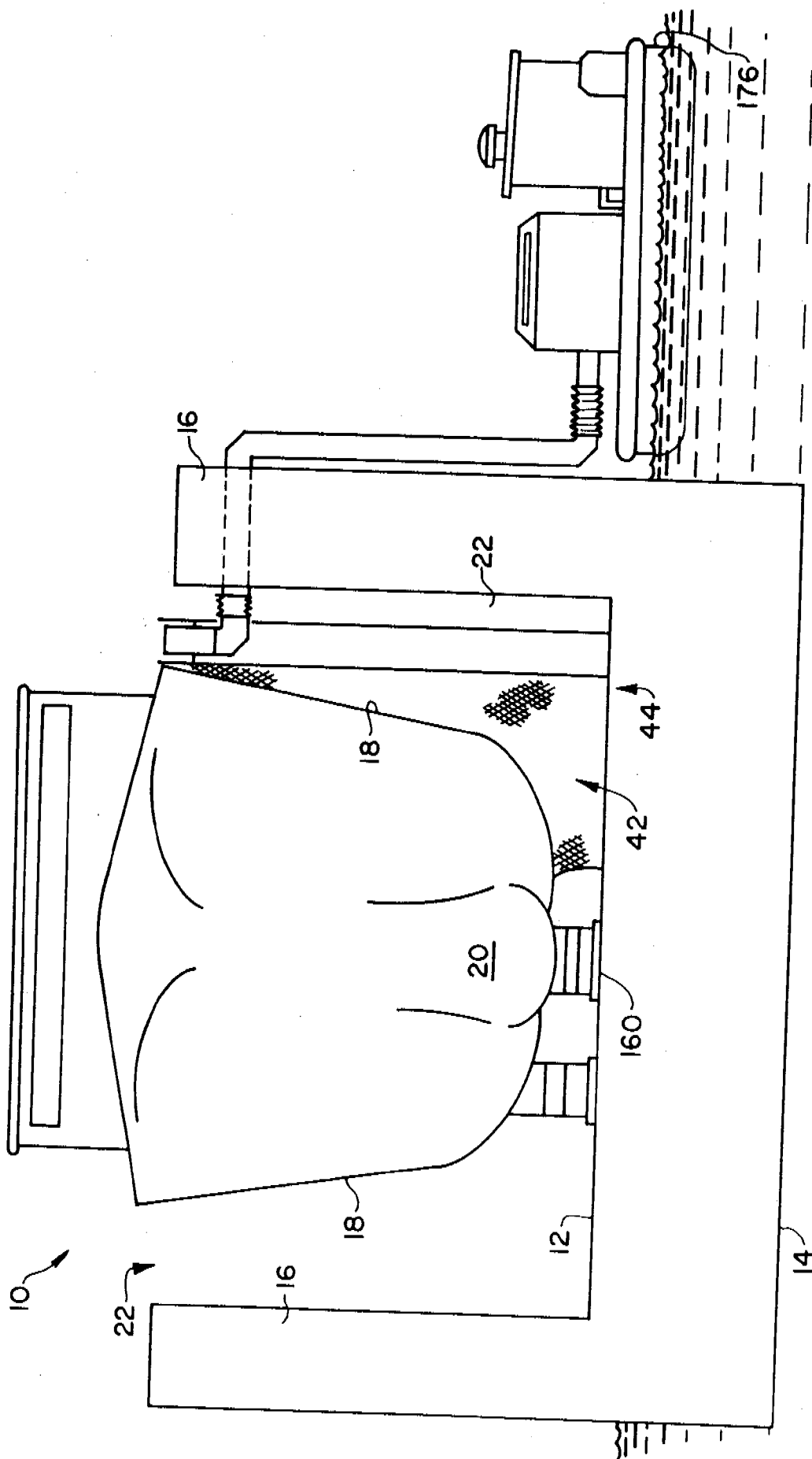


FIG. 15

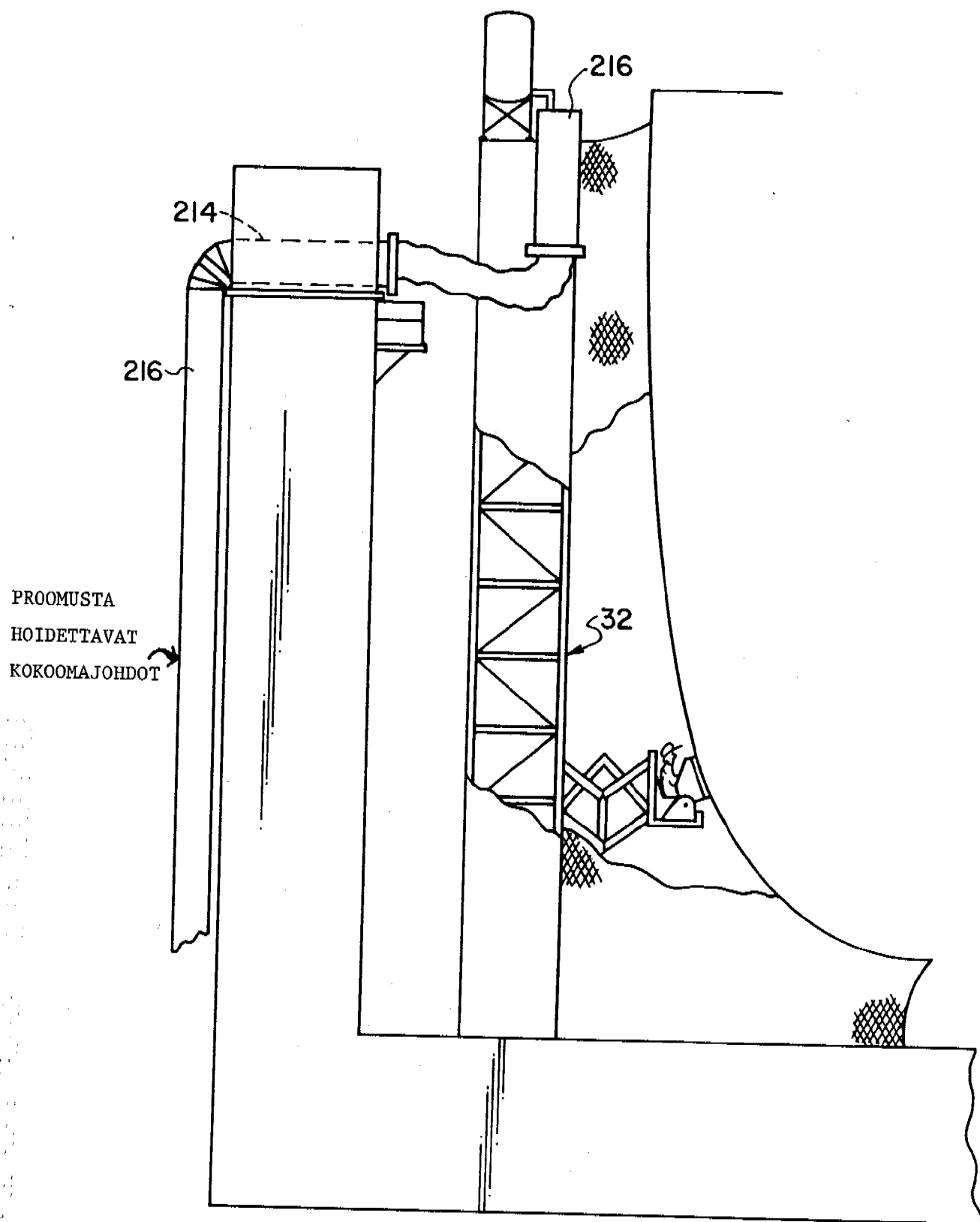


FIG. 16

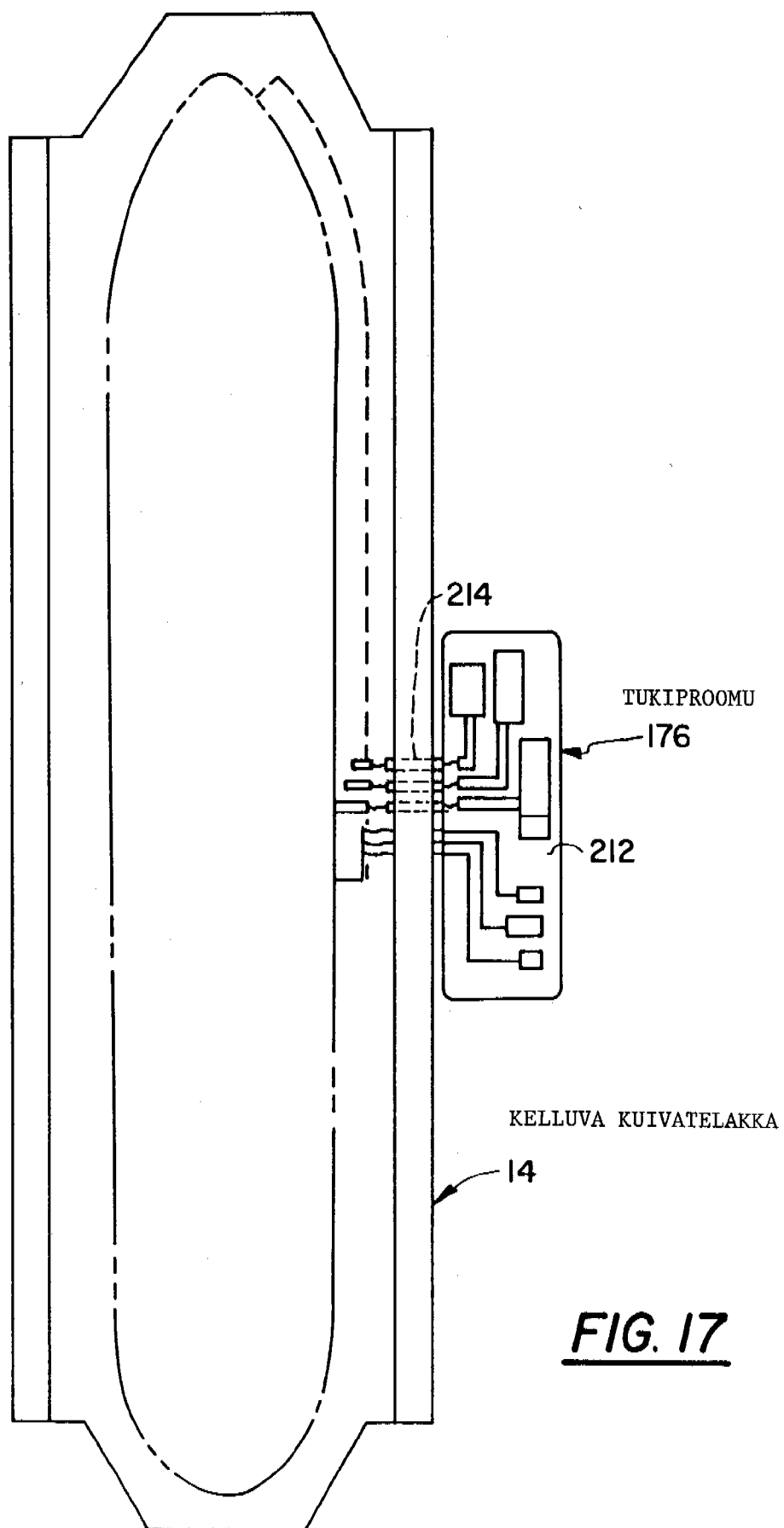


FIG. 17

HUOLTOPROOMU TAI KELKKA, JOKA ON VARUSTELTU: HYDRAULIIKALLA, JÄÄHDYTYKSELLÄ, LÄMMITYKSELLÄ, PAINEL-
 ILMALLA; VOC-TALTEENOTOLLA, SÄHKÖTEHOLLA, JNE.

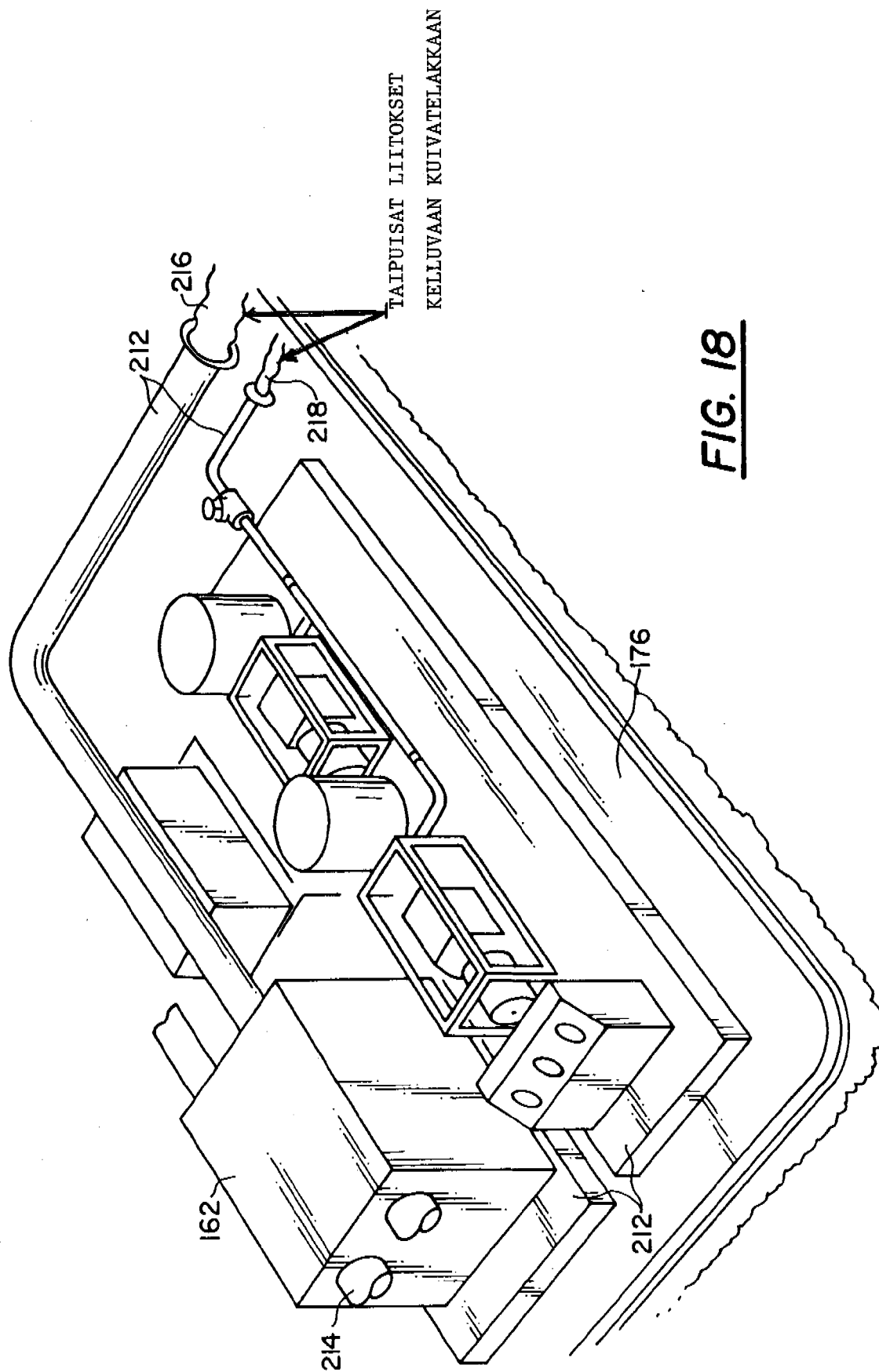
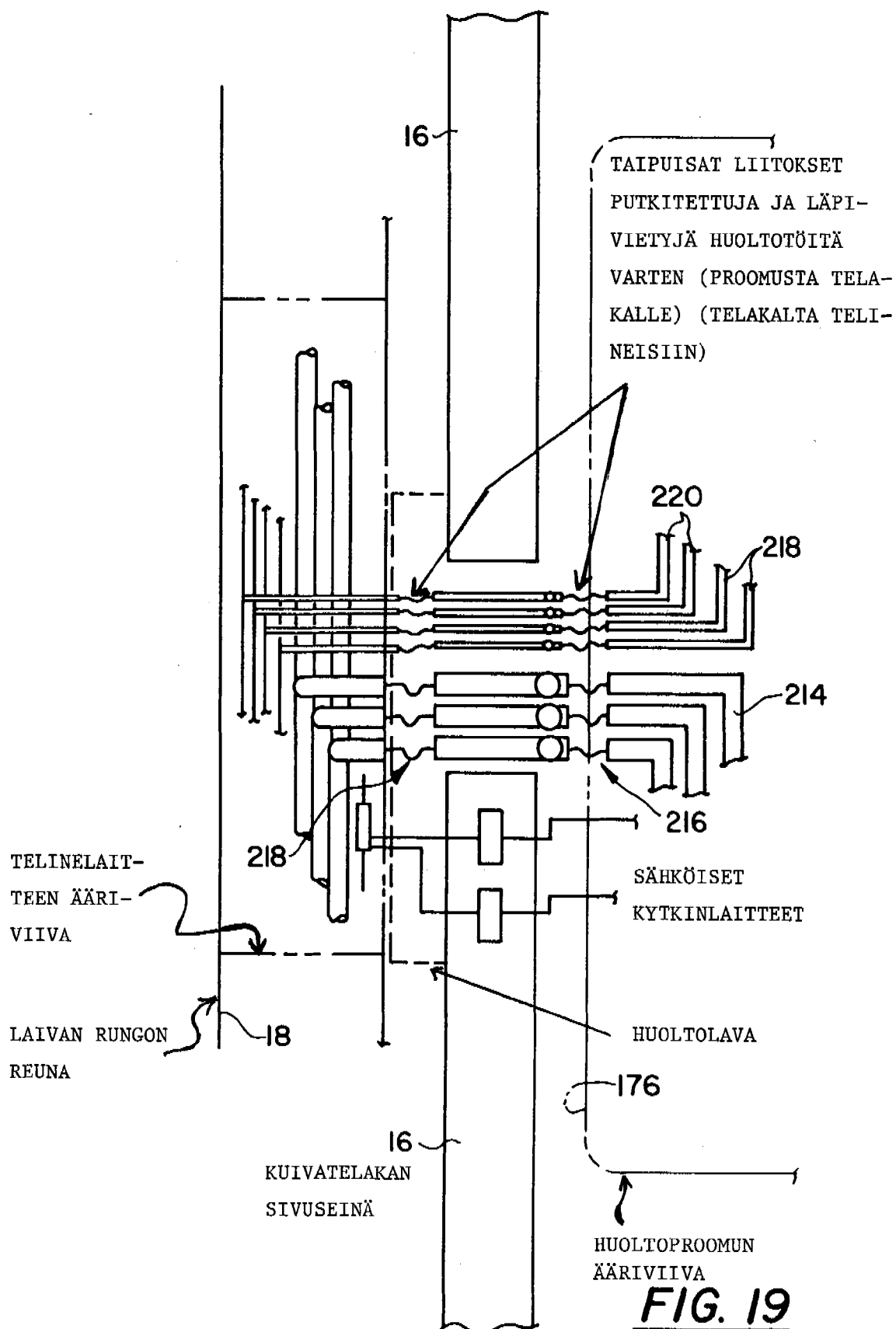
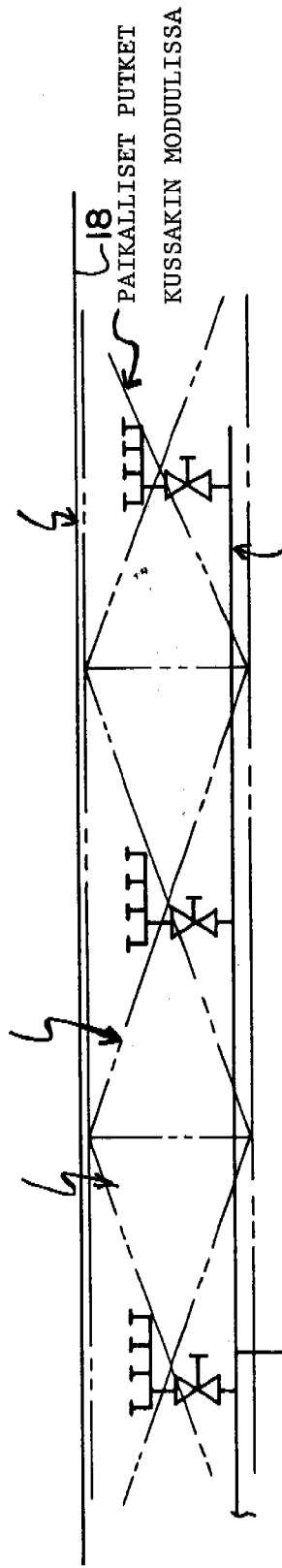


FIG. 18



YKSITTÄISET TELINELAITTEEN
MODUULIT

LAIVAN RUNGON
ÄÄRIVIIVA



HYDRAULISYÖTÖN JA PALUUN
PÄÄPUTKI

TAIPUISAT LIITOKSET
KELLUVAN KUIVATELAKAN
SIVUSEINÄ

16

TAIPUISAT LIITOKSET

176

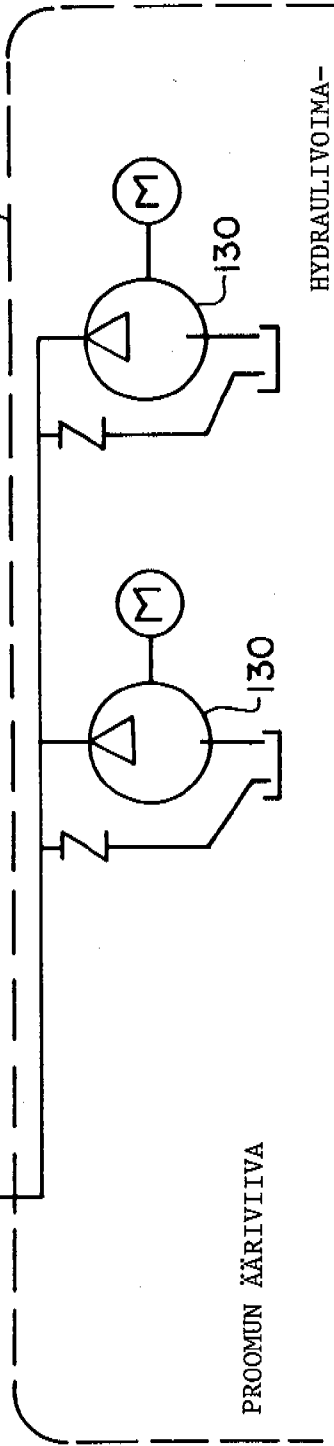


FIG. 20

STANDARDI-
MODUULI-
POHJA

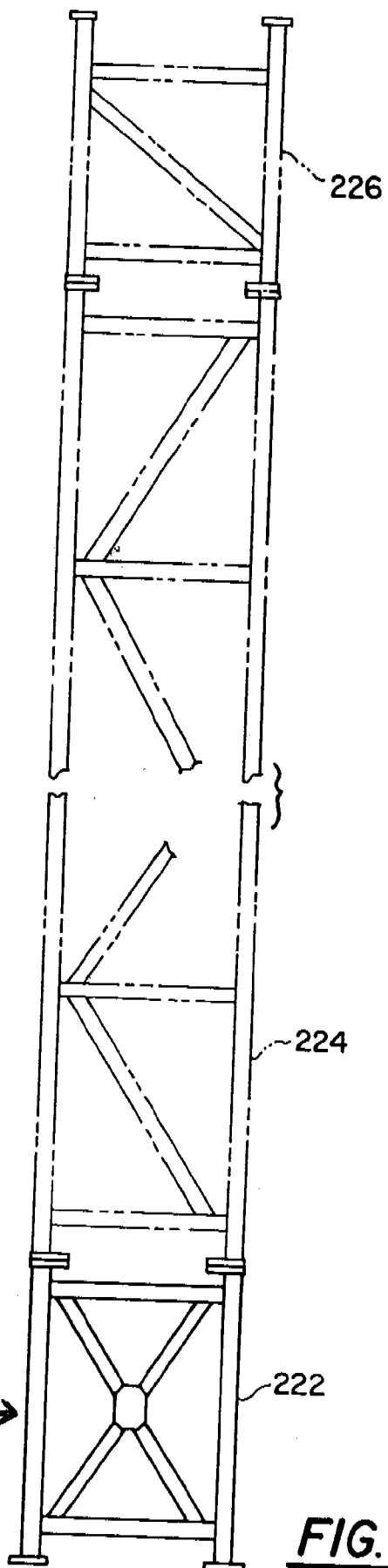


FIG. 21

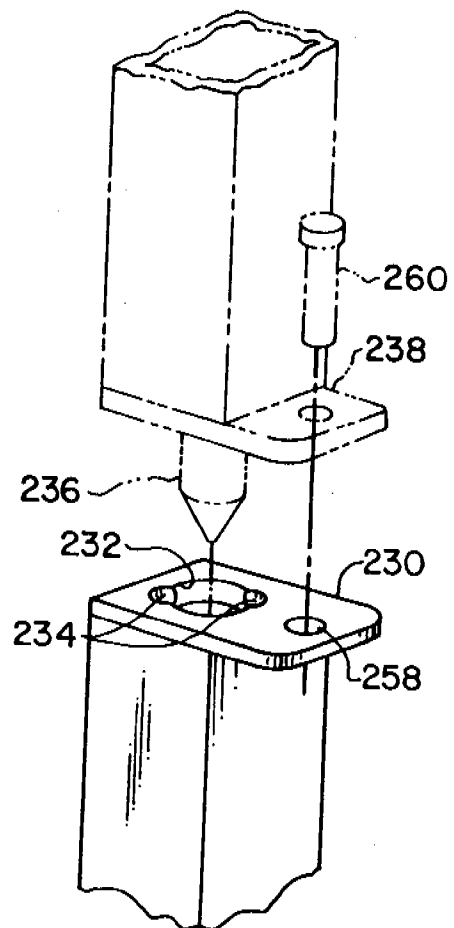
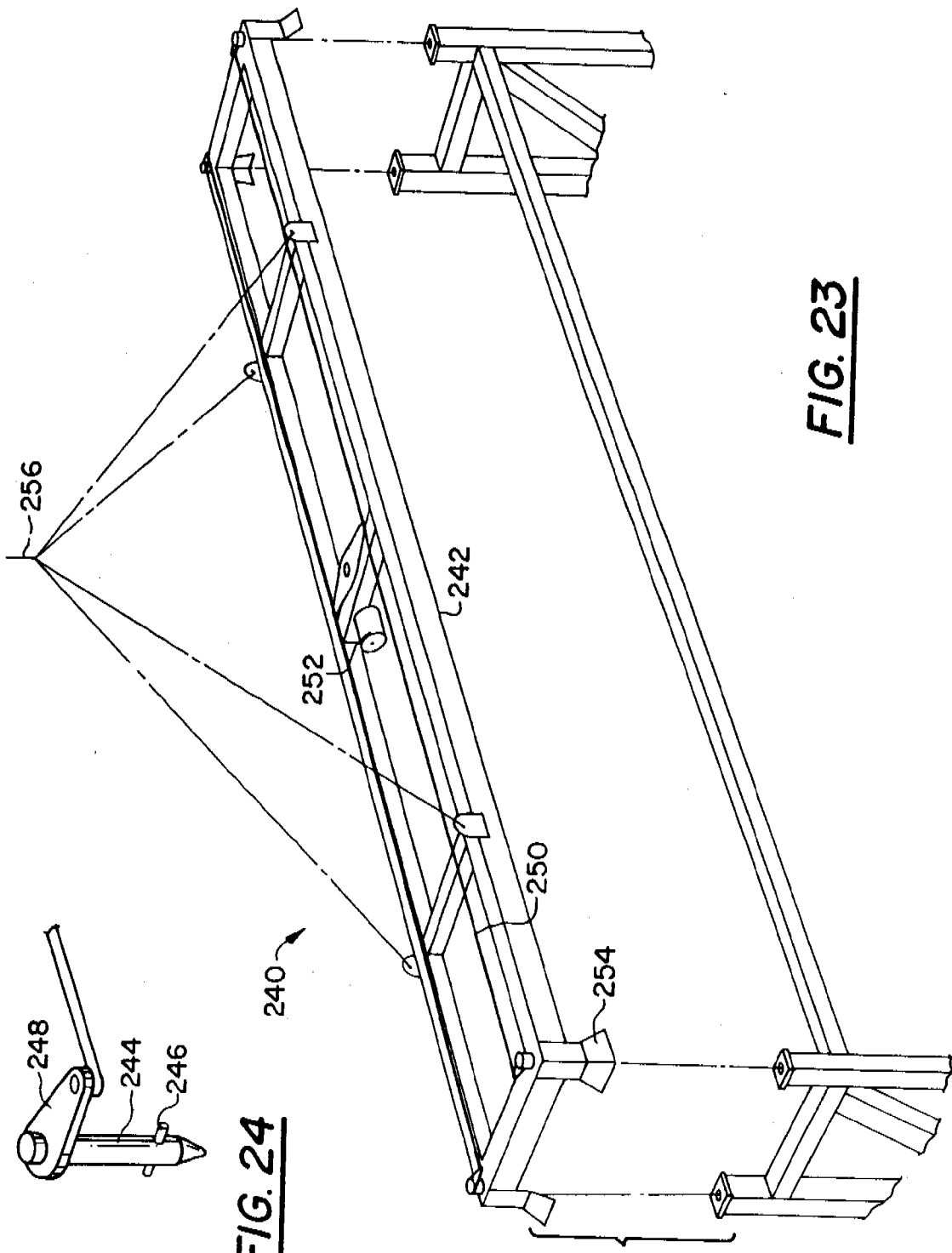


FIG. 22



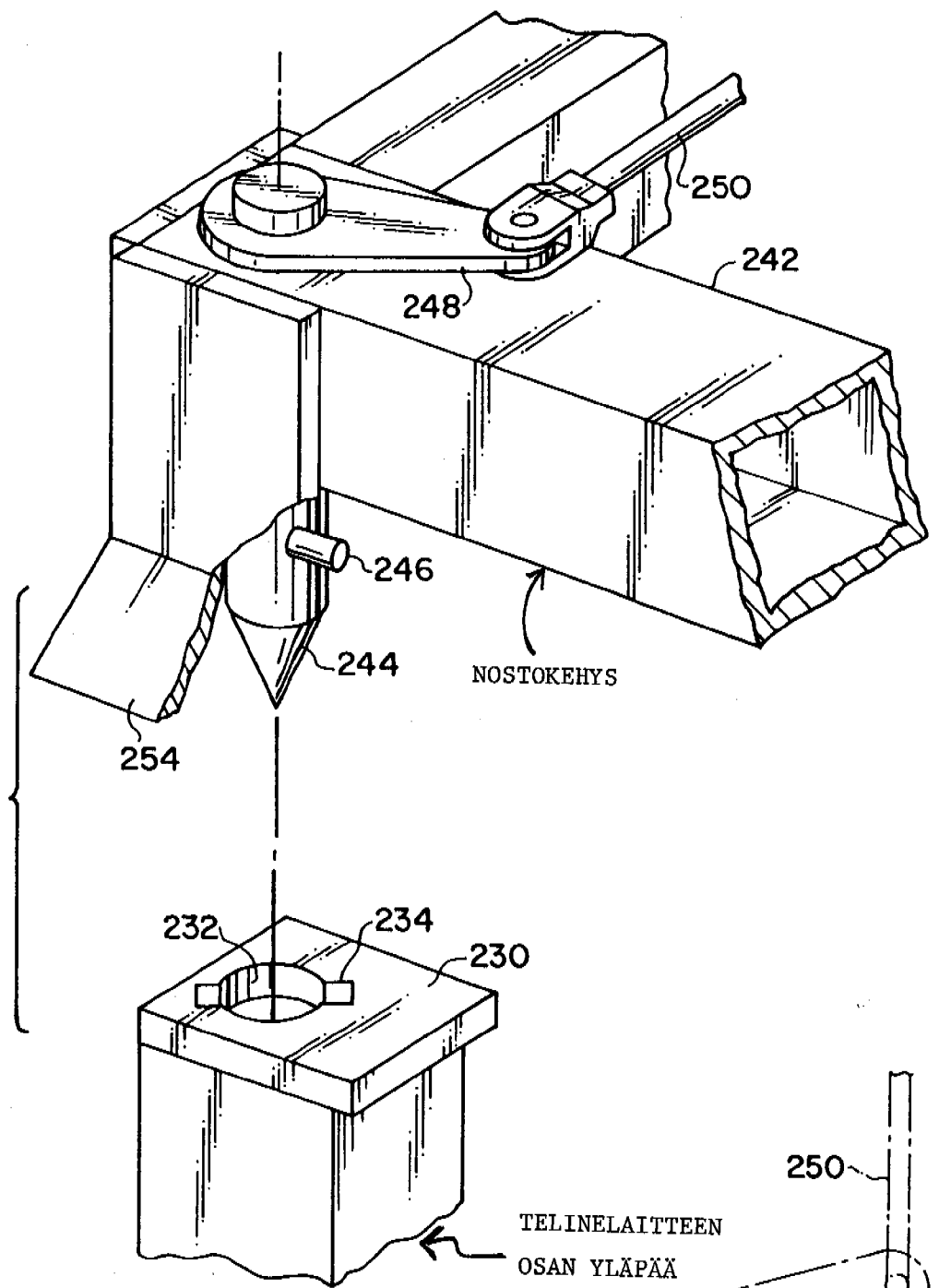


FIG. 25

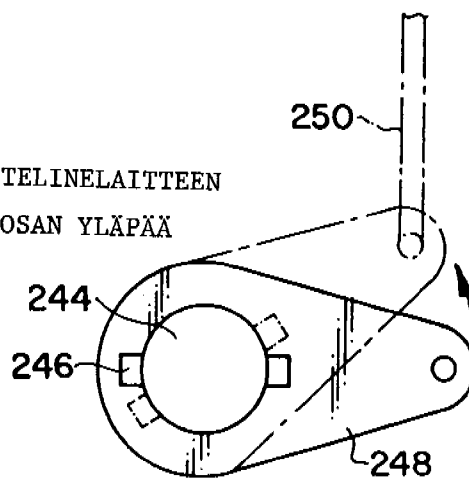
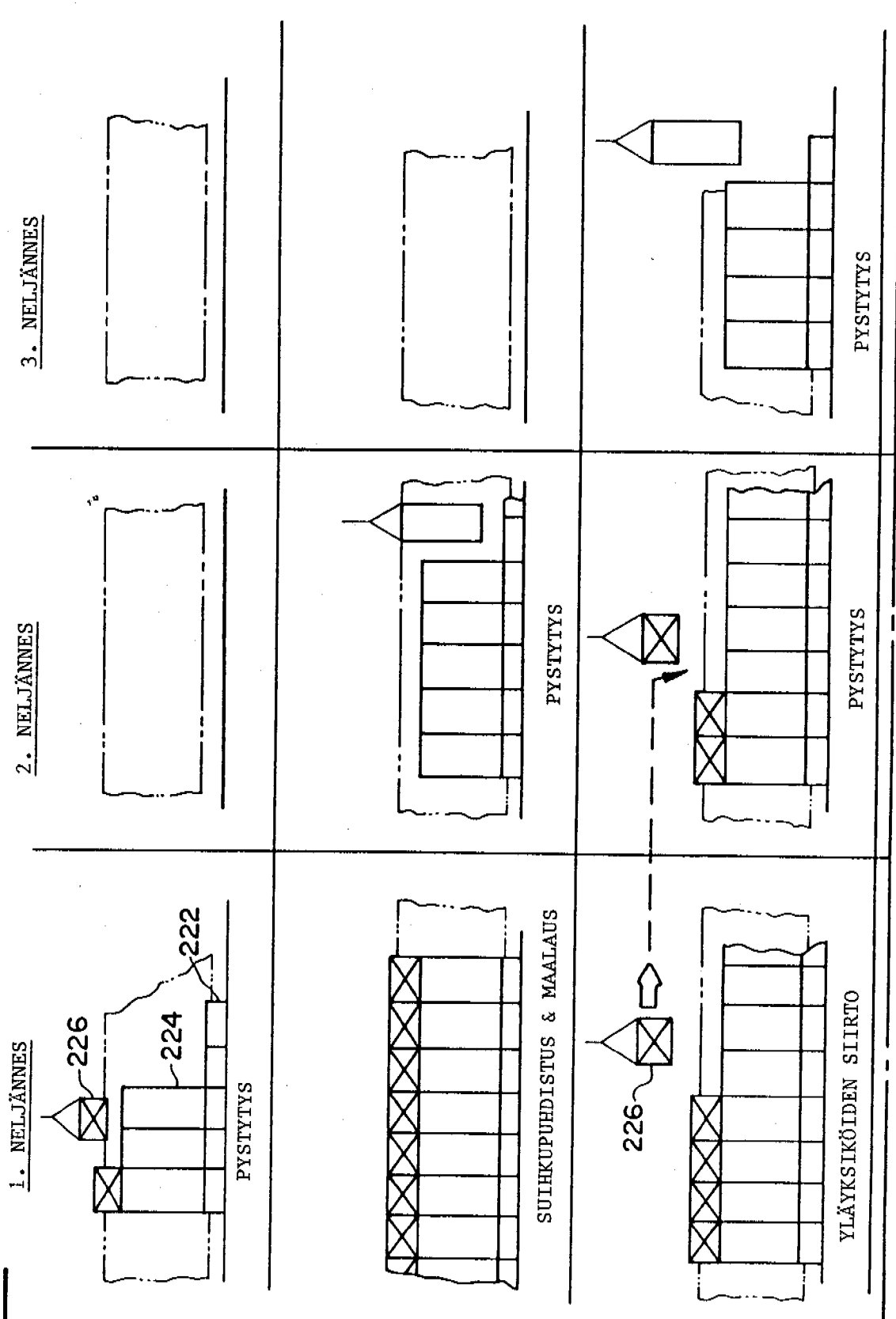
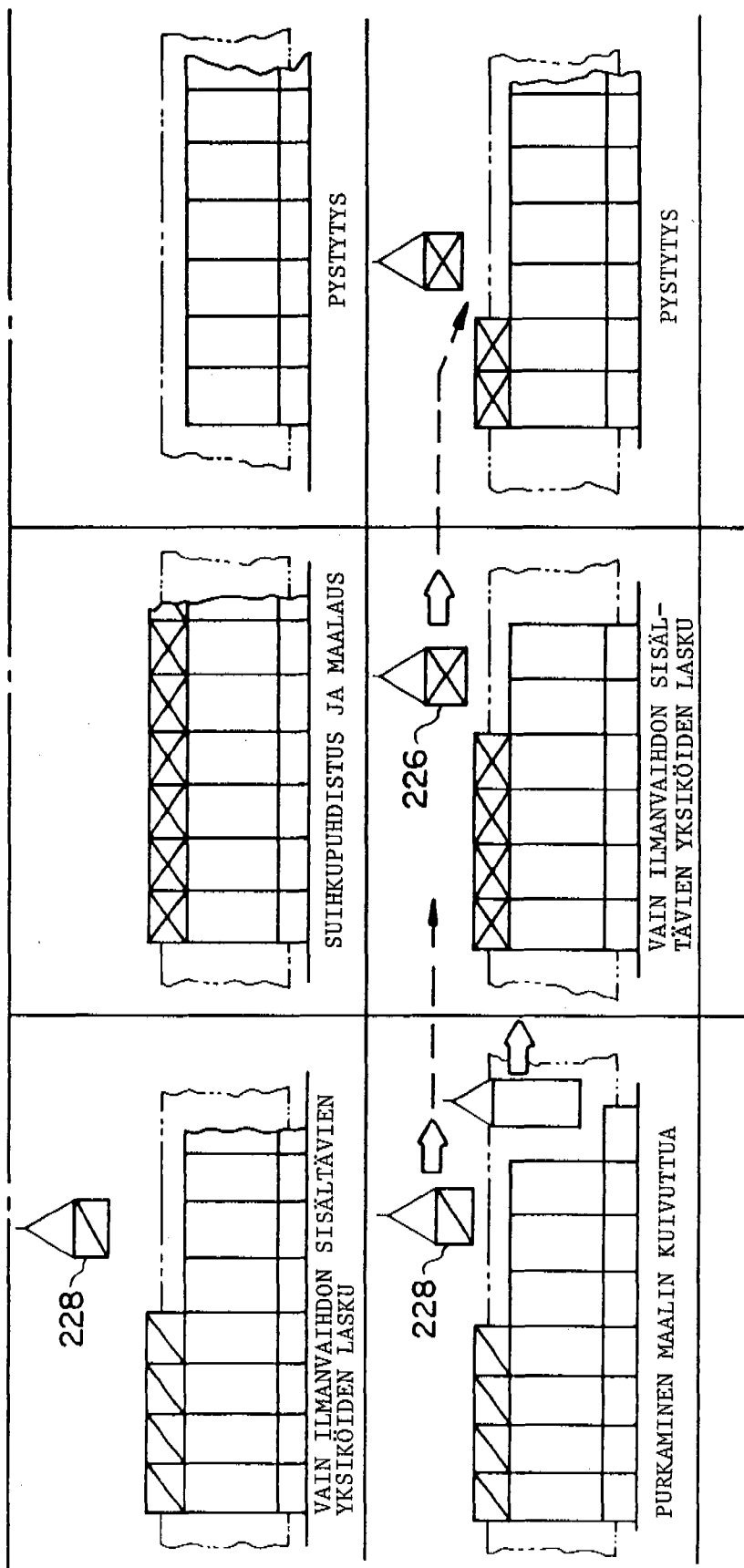


FIG. 26

FIG. 27





-  - KOKO KONEISTON SISÄLTÄVÄ YLÄMODUULI
-  - VAIN ILMANVAIHDON SISÄLTÄVÄ YLÄMODUULI

FIG. 27.

3800000 000000

 - VAIN ILMANVAIHDON SISÄLTÄVÄT YLÄMODUULIT

 - KOKO KONEISTON SISÄLTÄVÄT MODUULIT

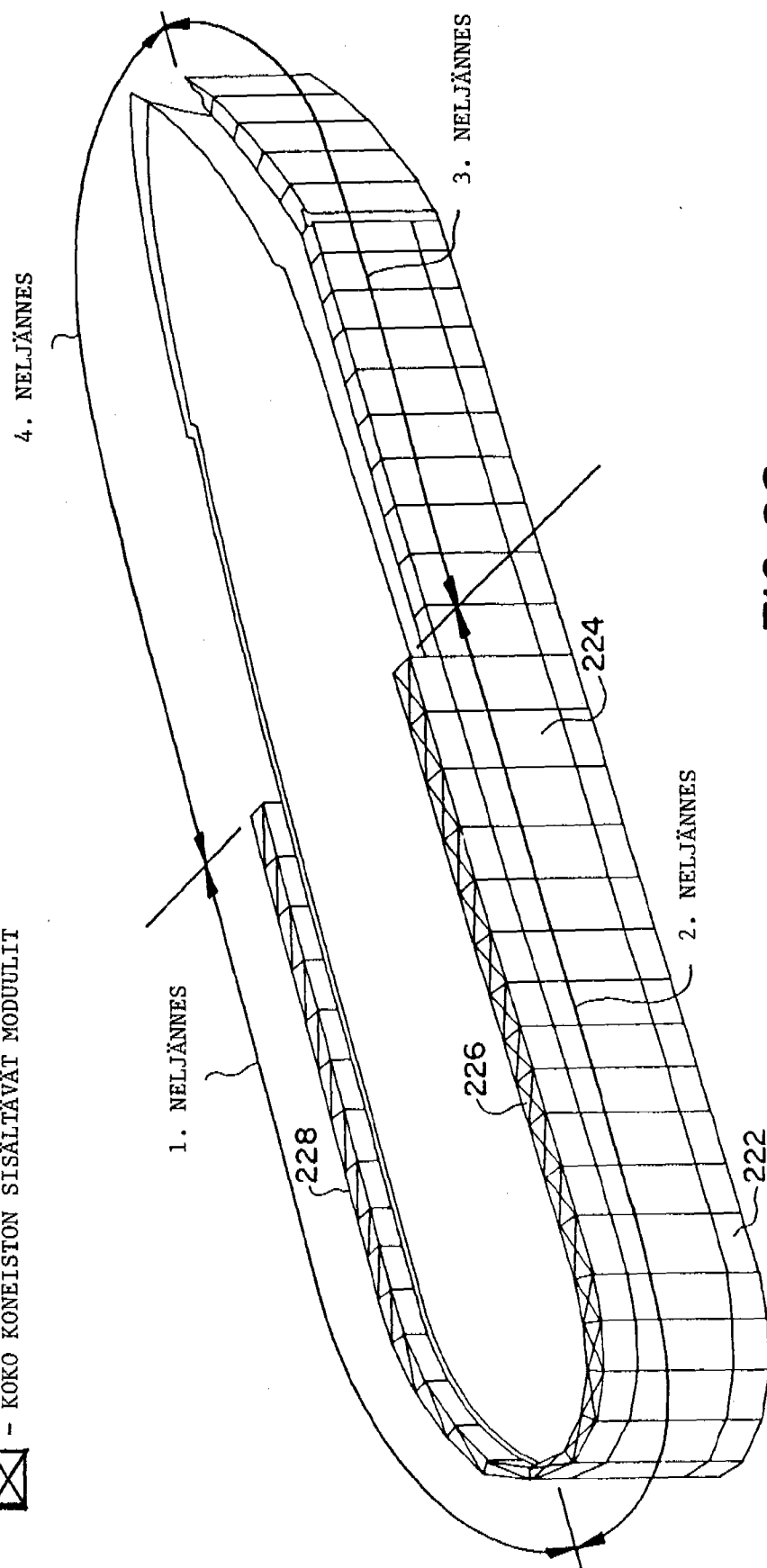


FIG. 28

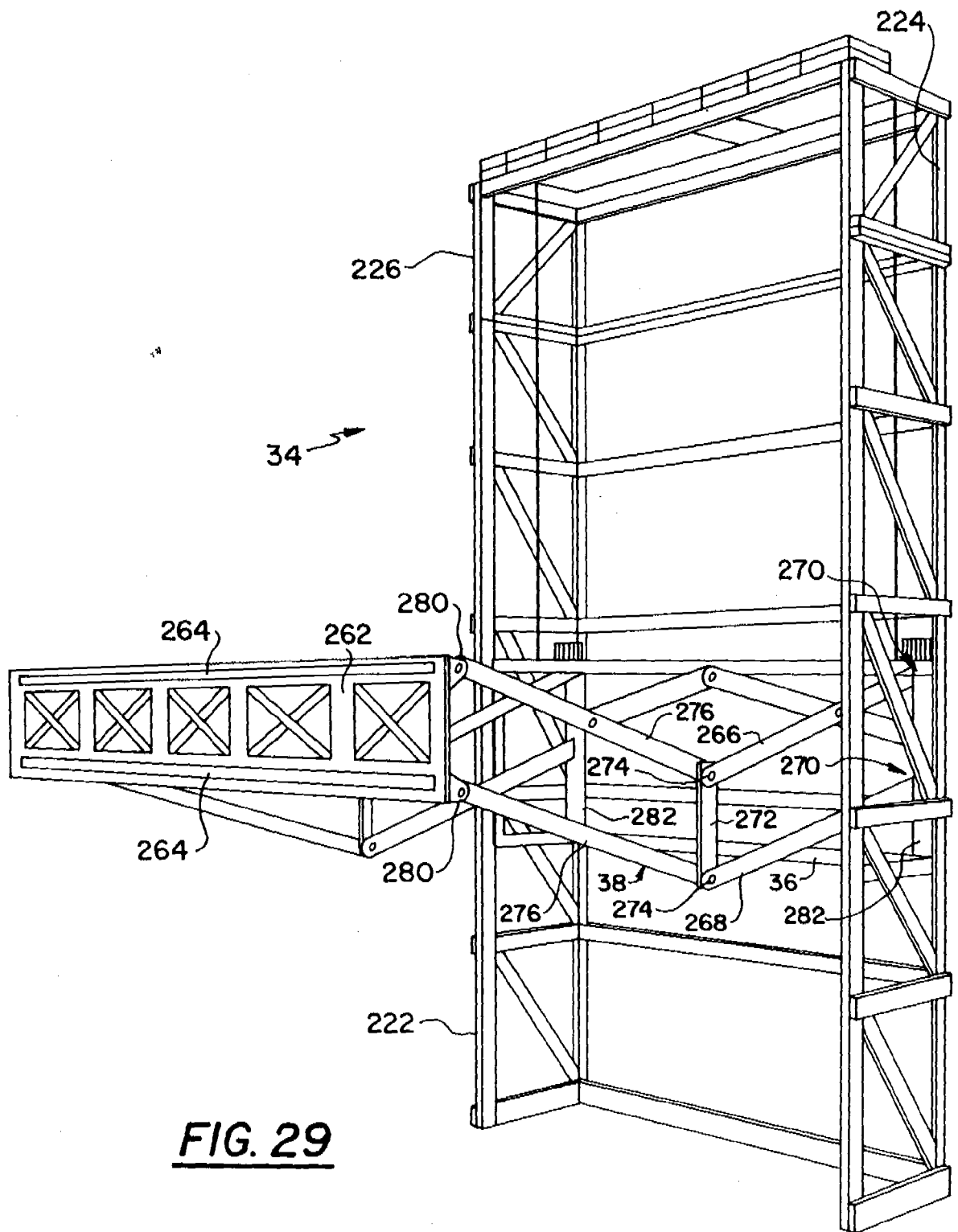


FIG. 29

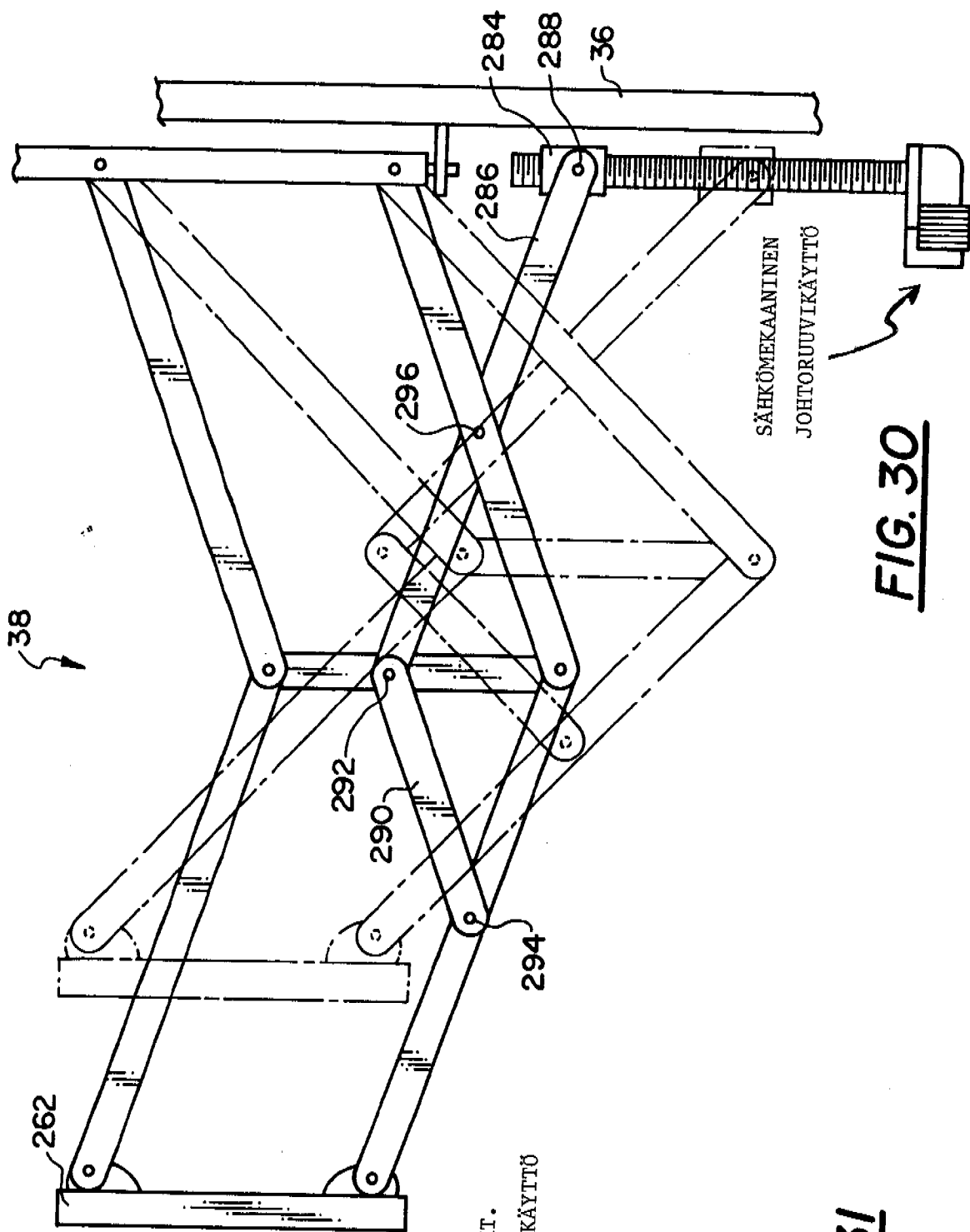


FIG. 30

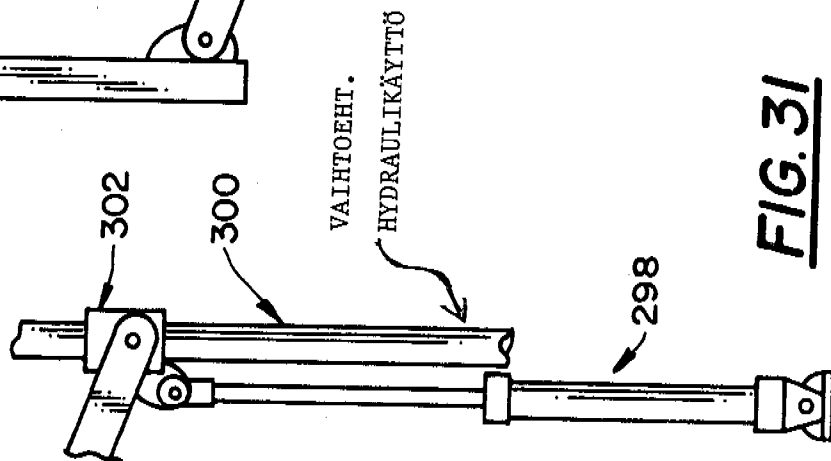


FIG. 31

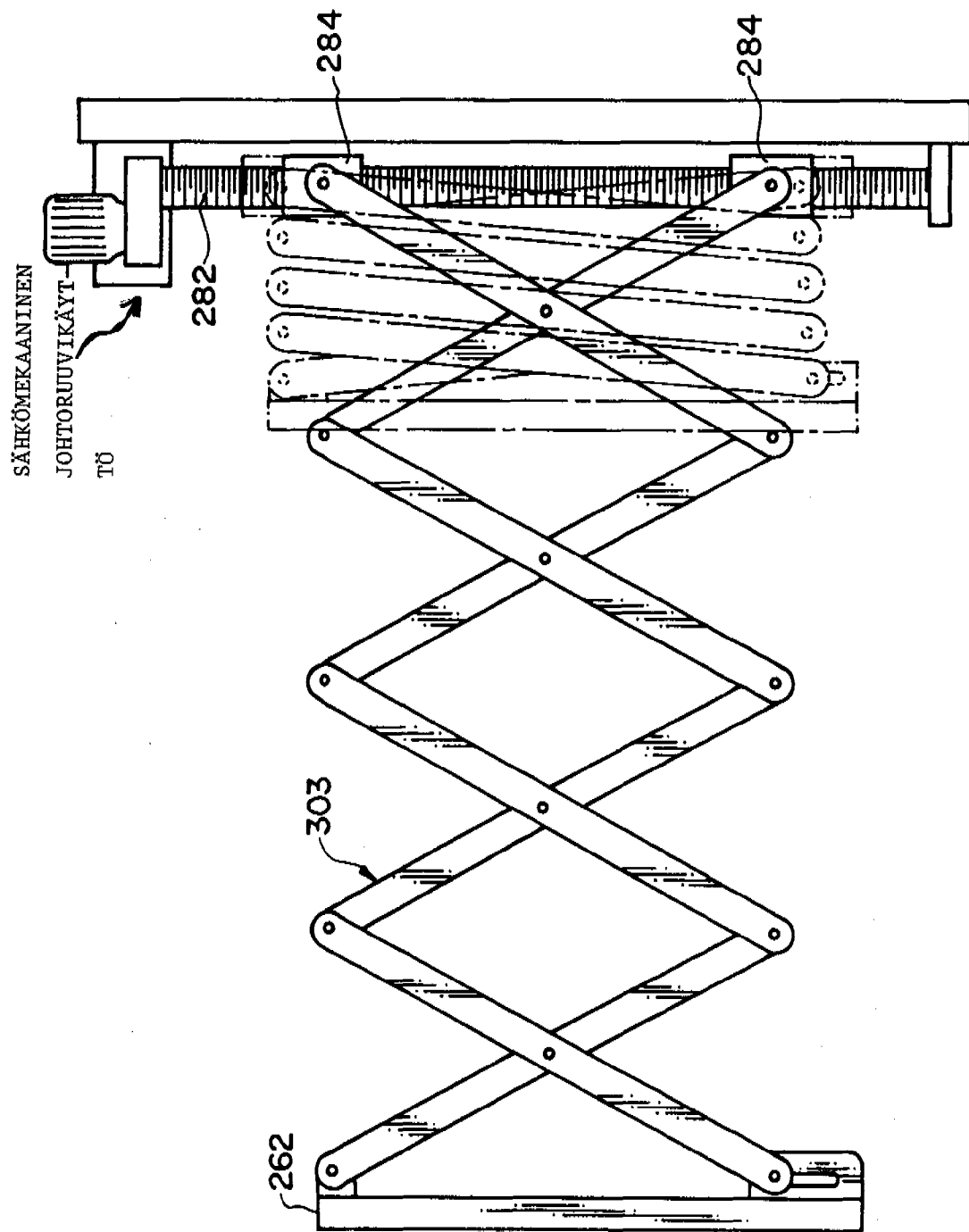
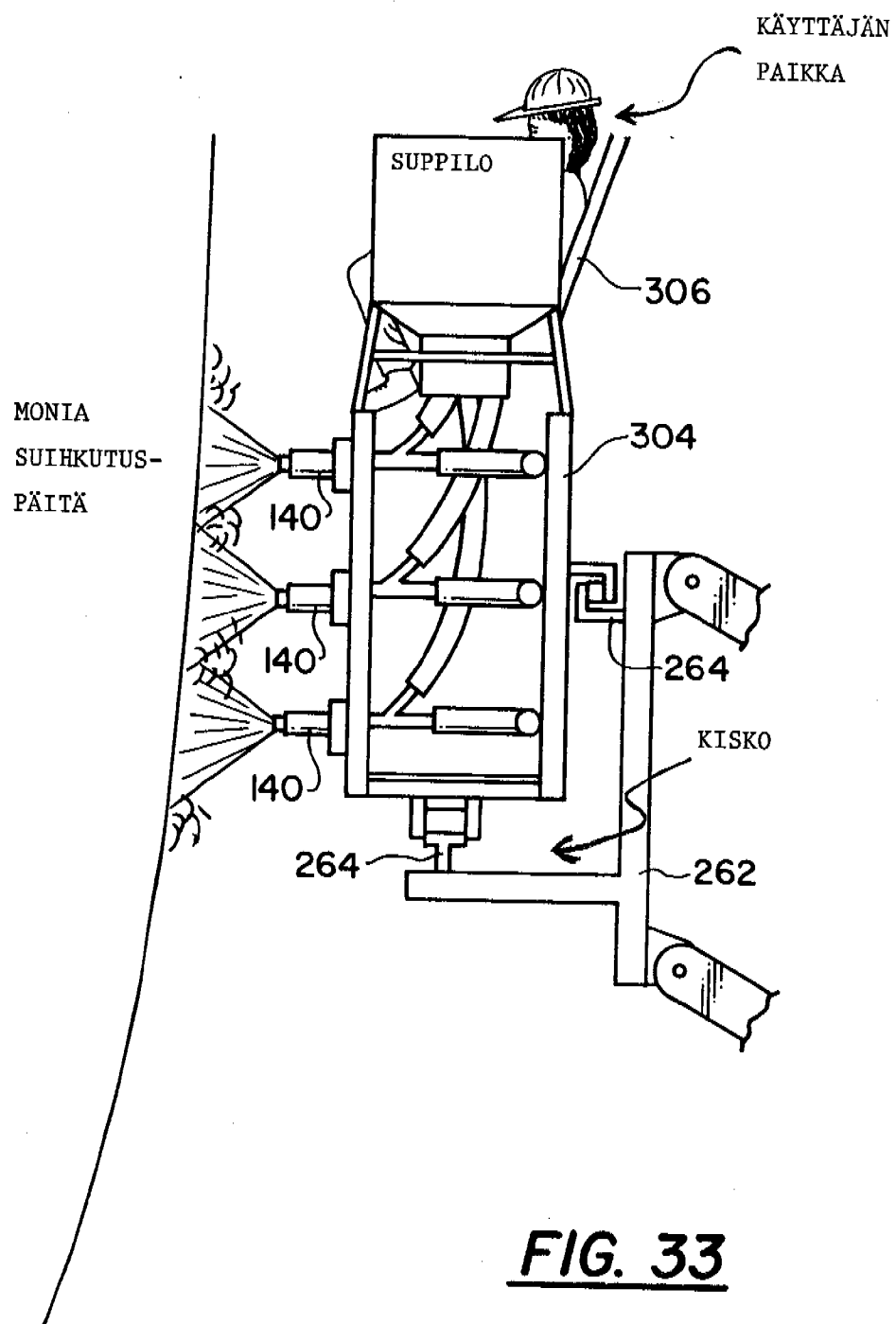


FIG. 32



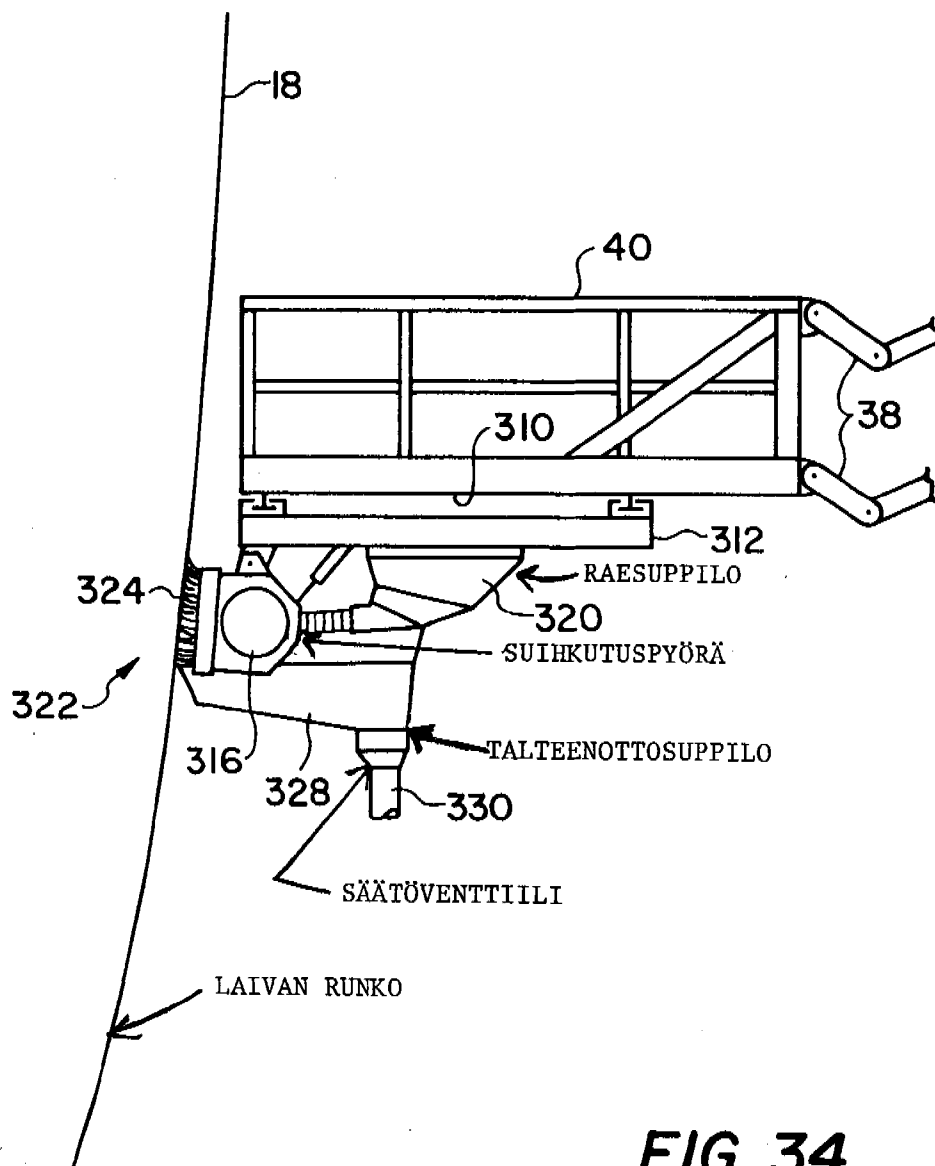
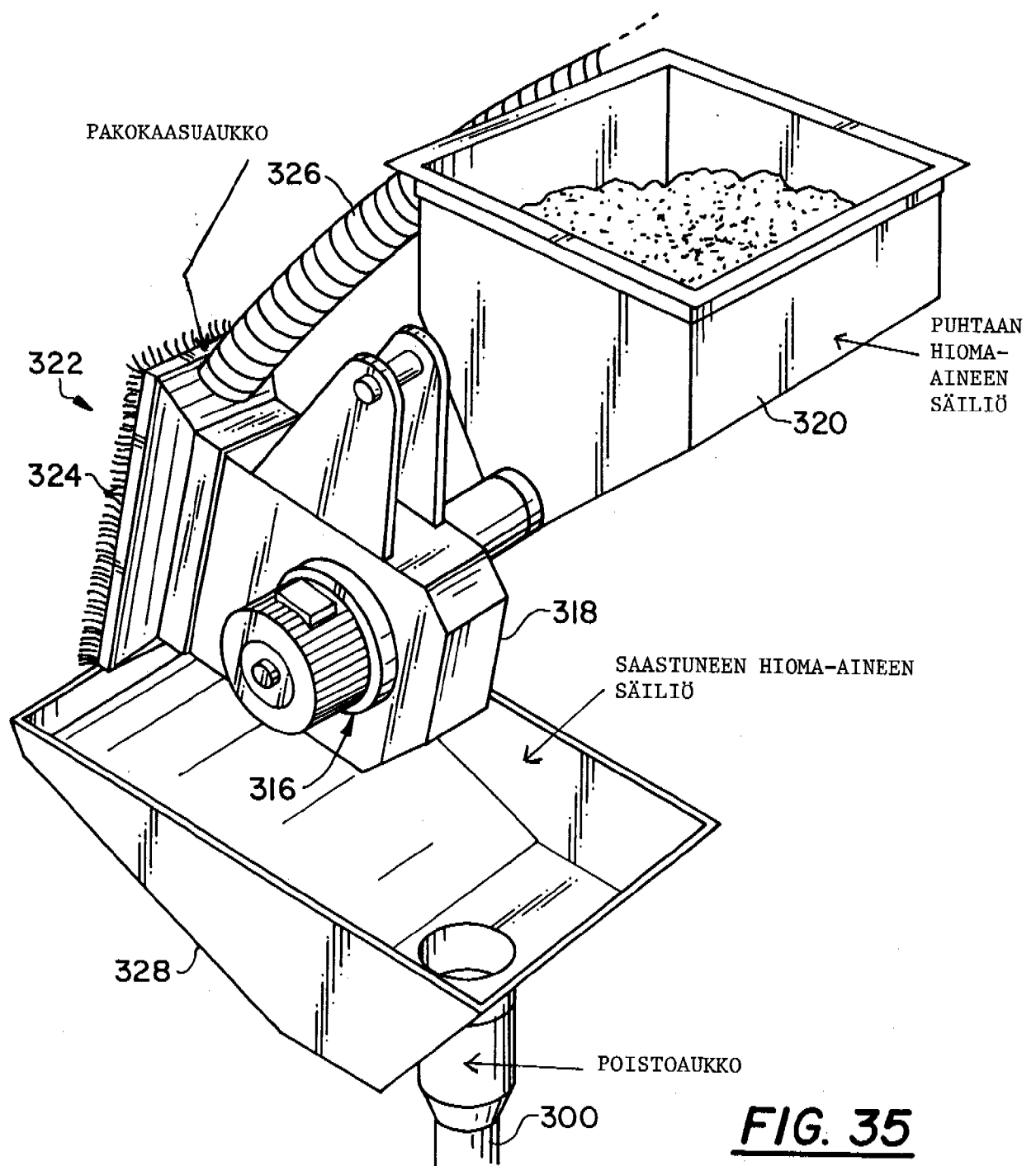
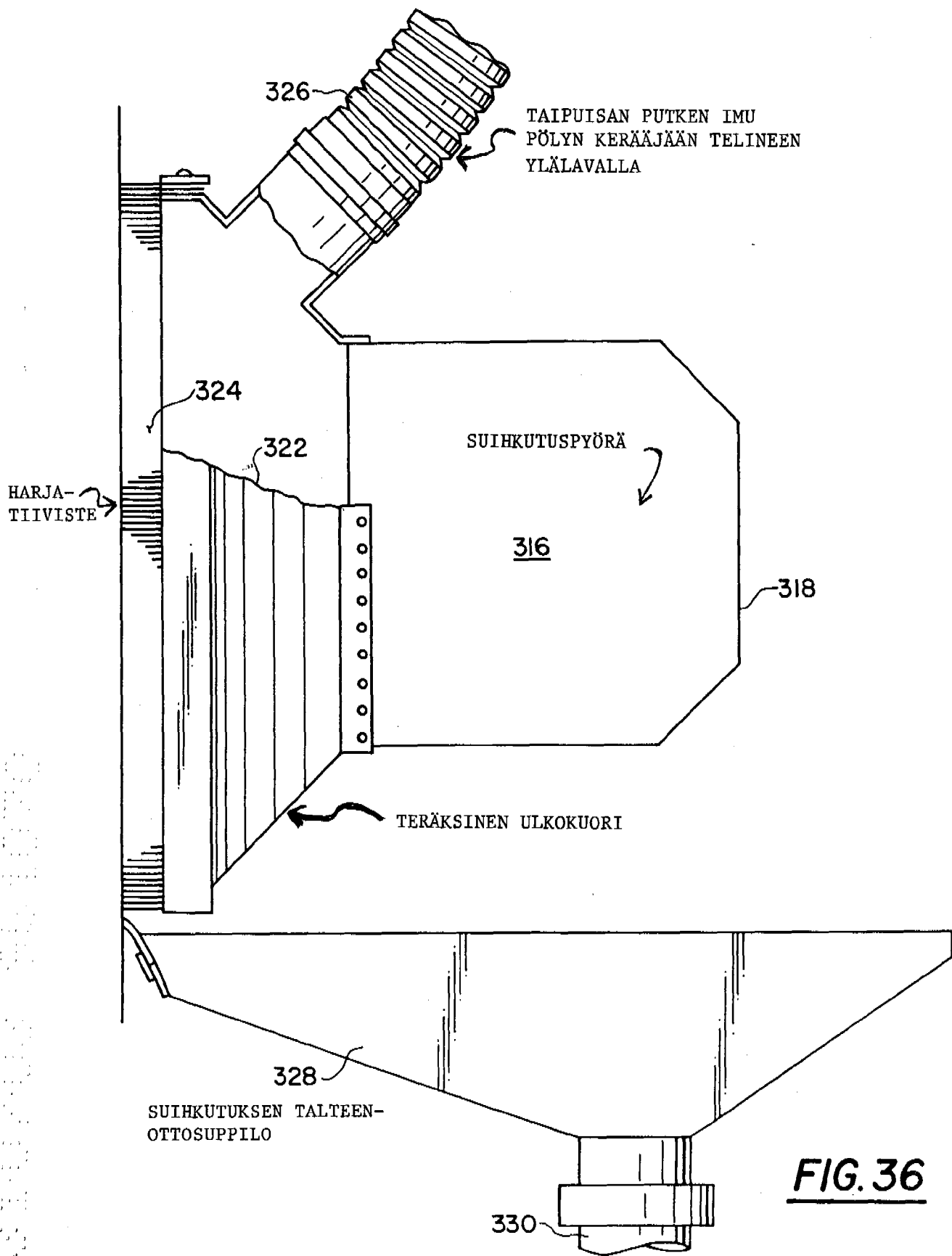


FIG. 34





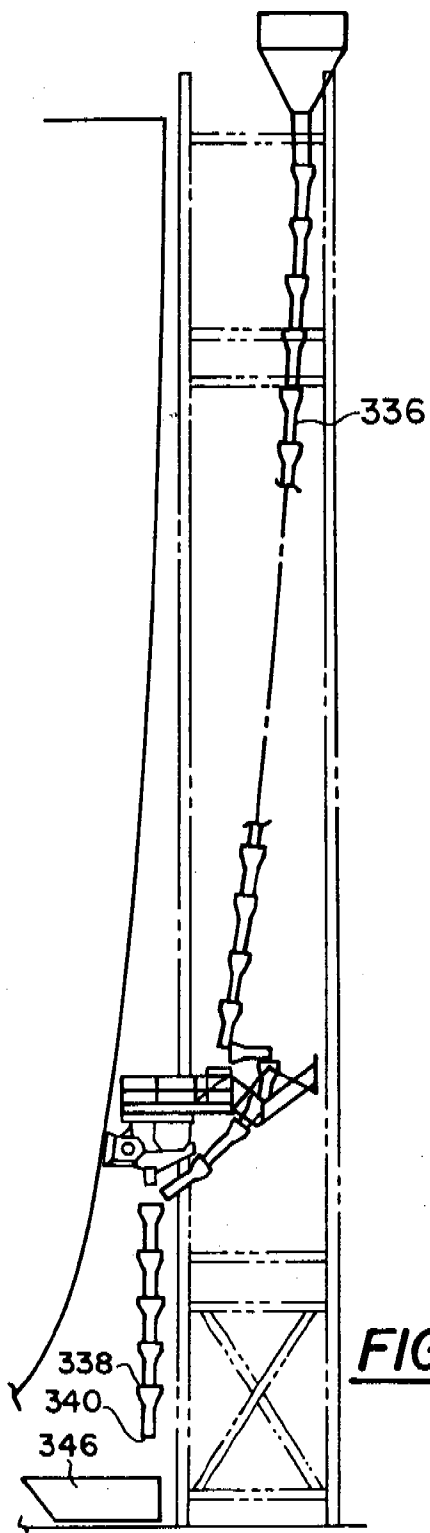


FIG. 37

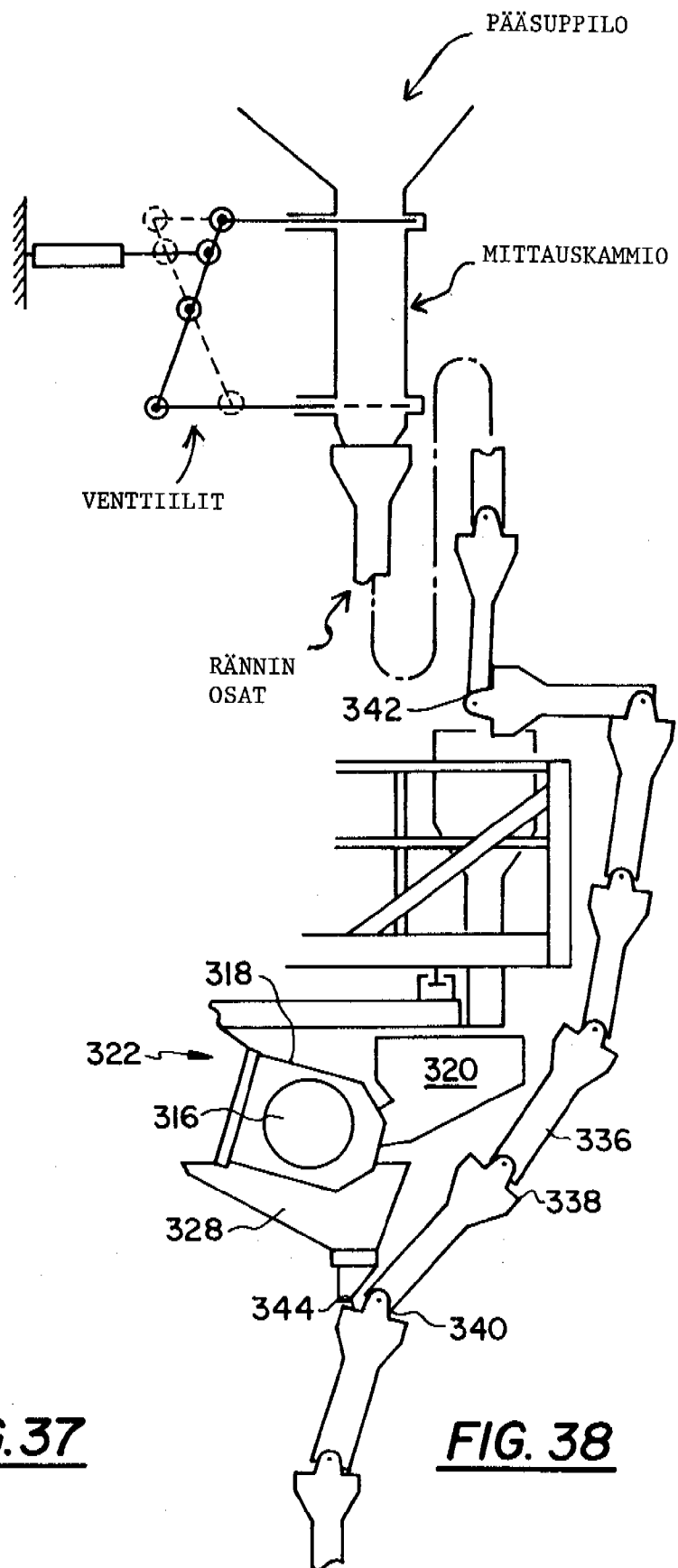
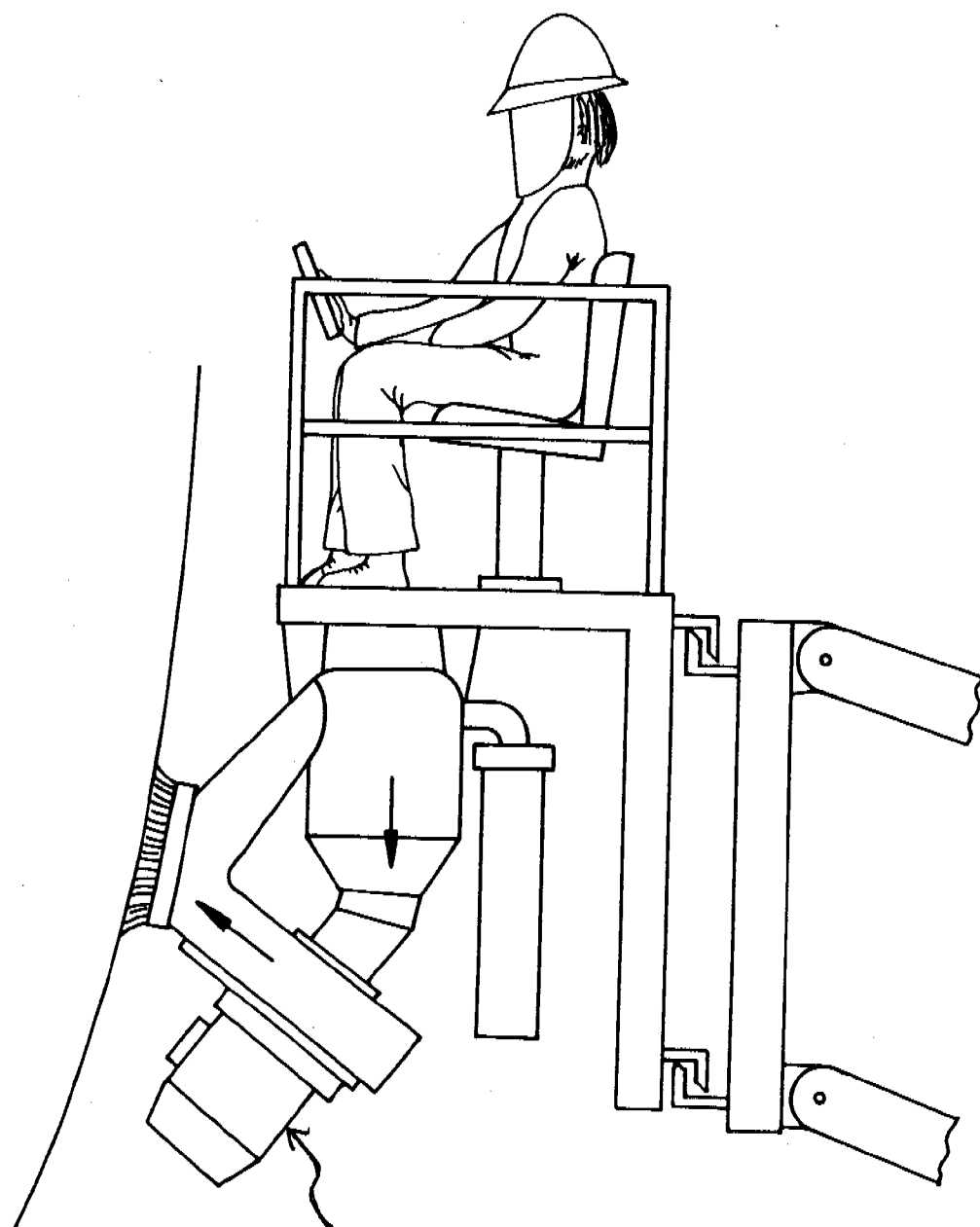


FIG. 38



SULJETUN KIER-
RON SUIHKUTUS-
PYÖRÄ

FIG. 39

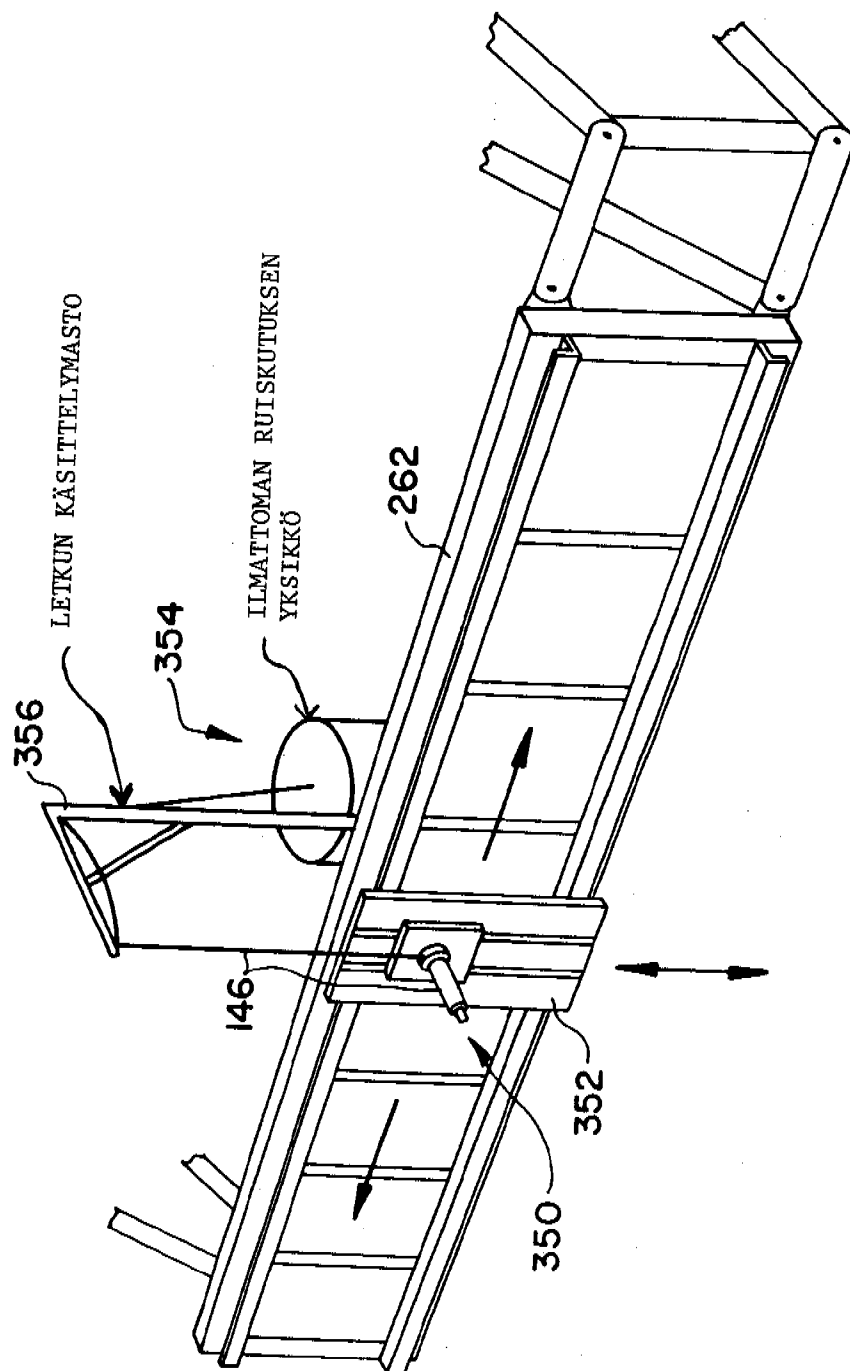


FIG. 40

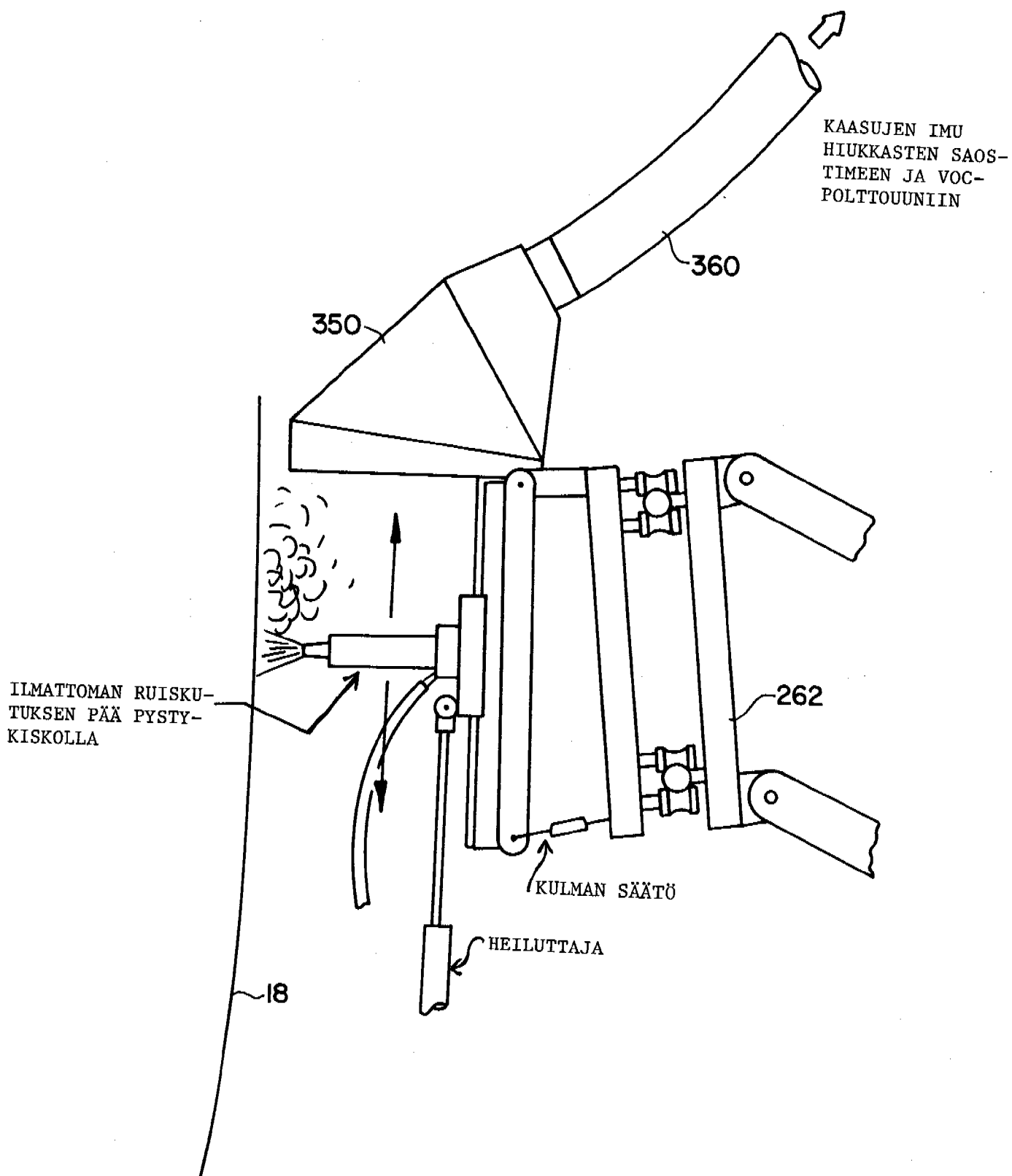


FIG. 41

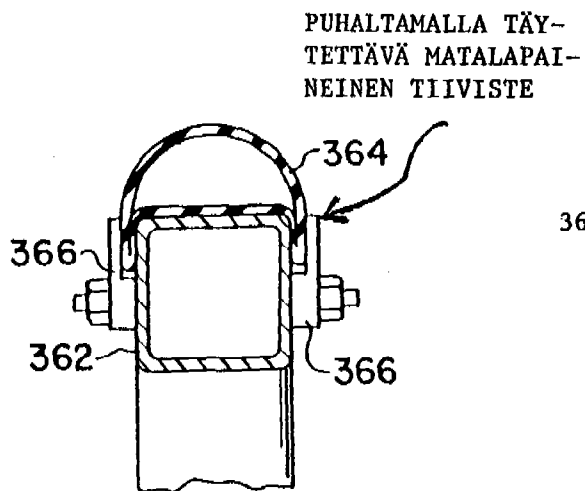


FIG. 42

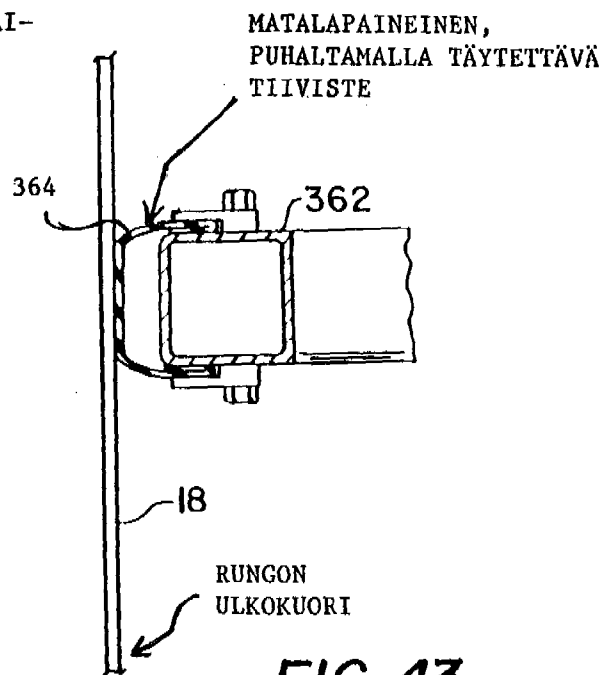


FIG. 43

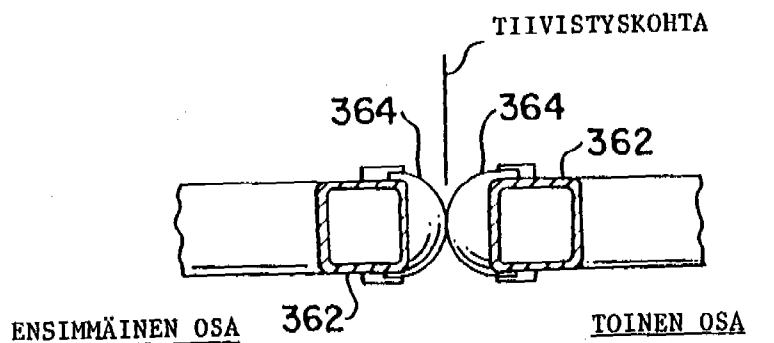


FIG. 44

TELINELAITTEIDEN VÄLINEN LIITOS
(VAIHTOENTOISET MENETELMÄT)

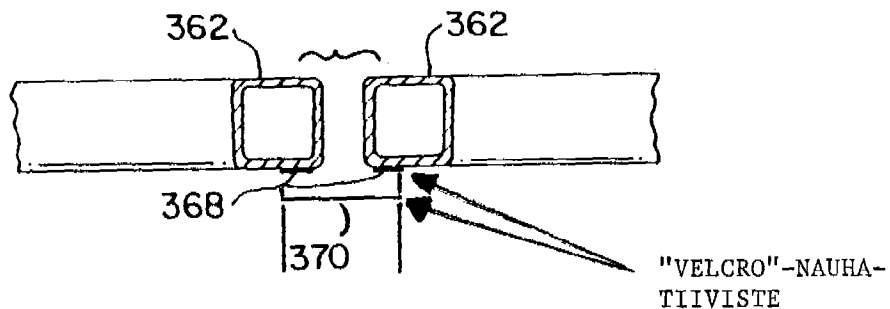
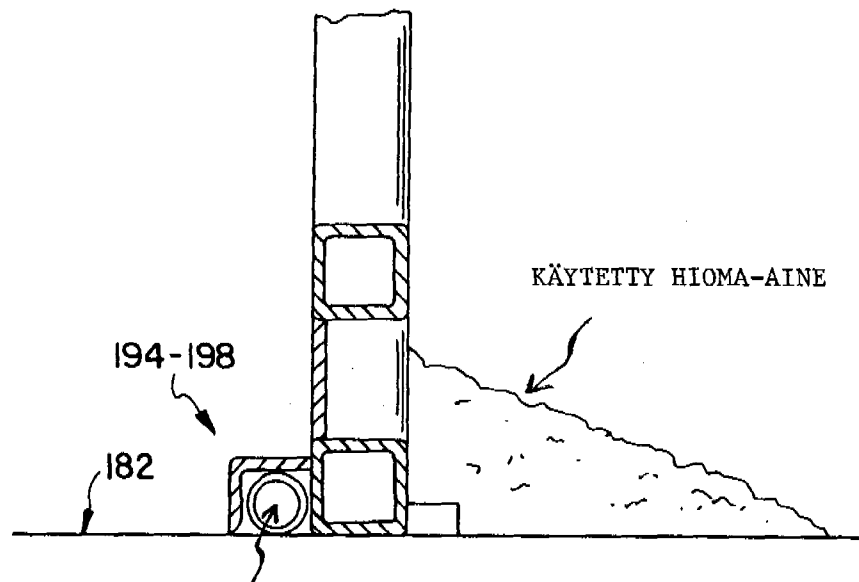


FIG. 45



MATALAPAINEINEN, PNEUMAATTINEN
TAI STAATTINEN TIIVISTE

FIG. 47

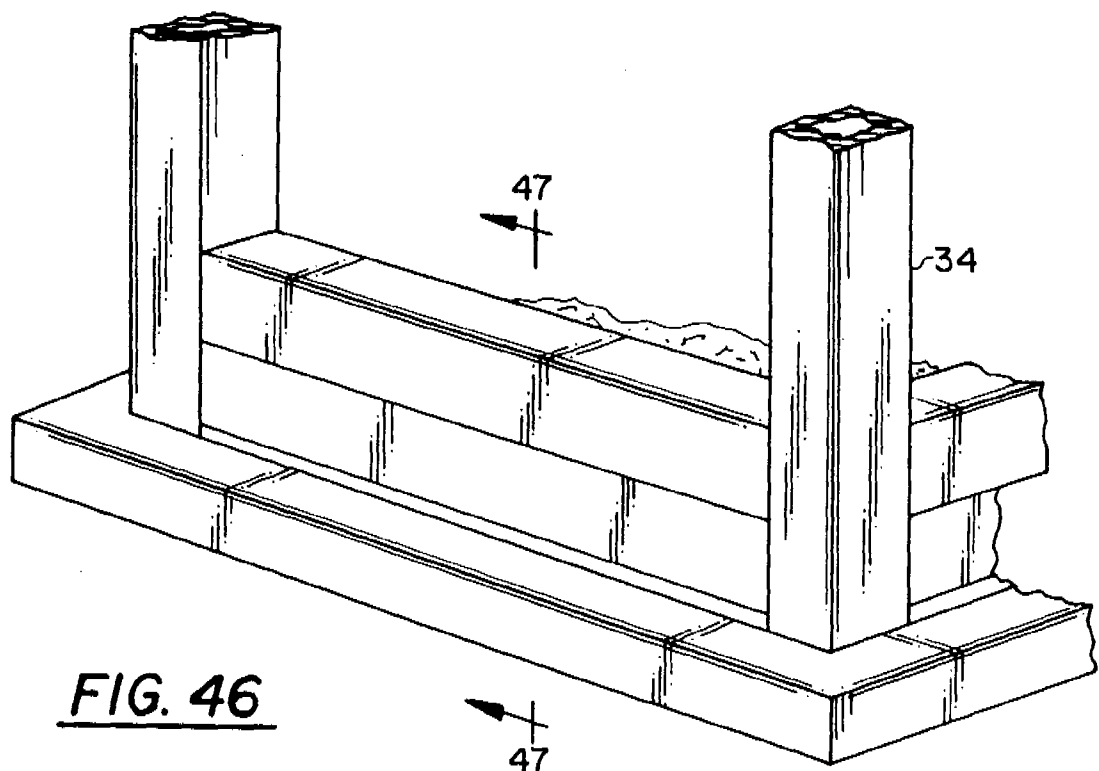


FIG. 46

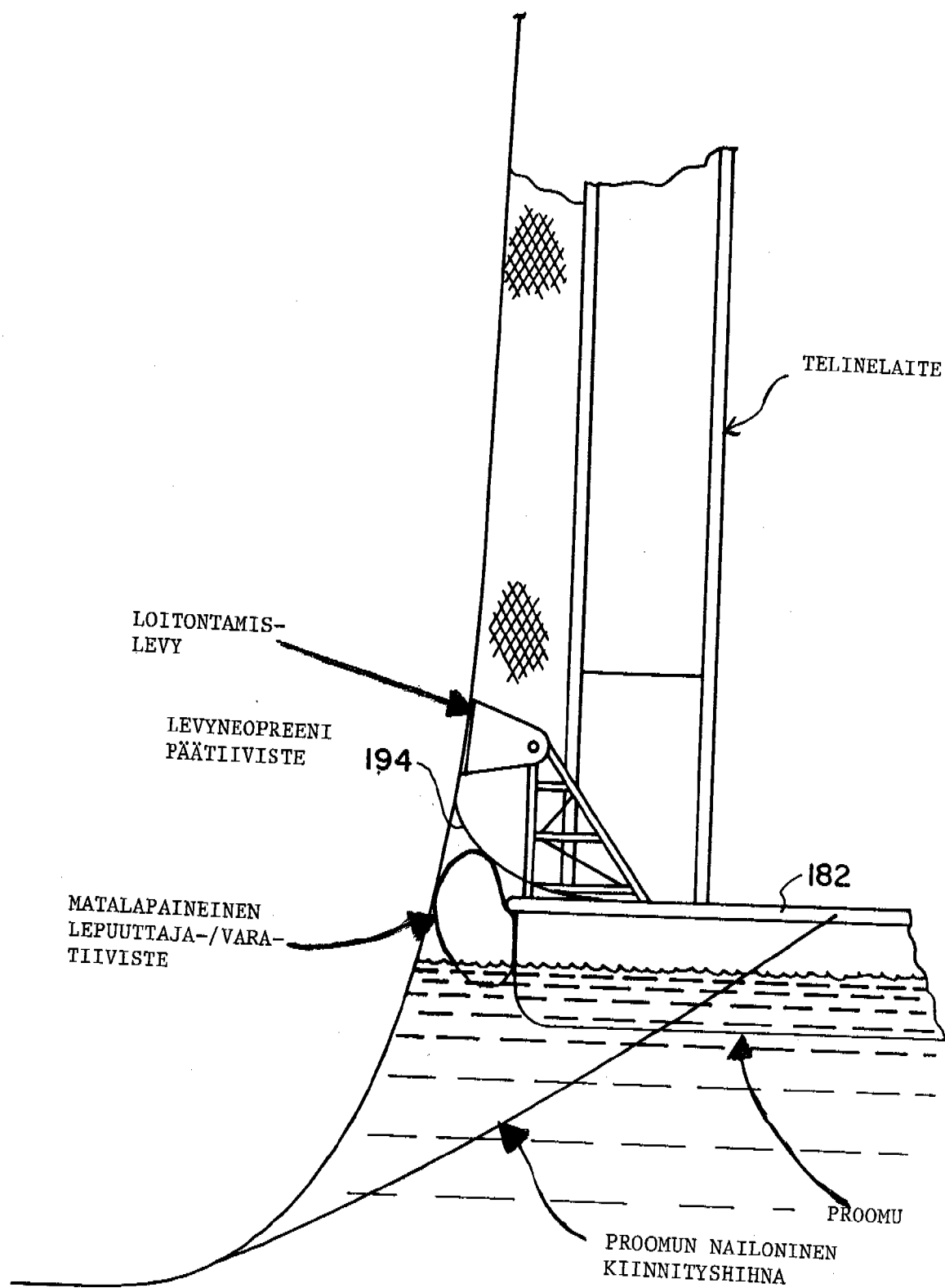


FIG. 48

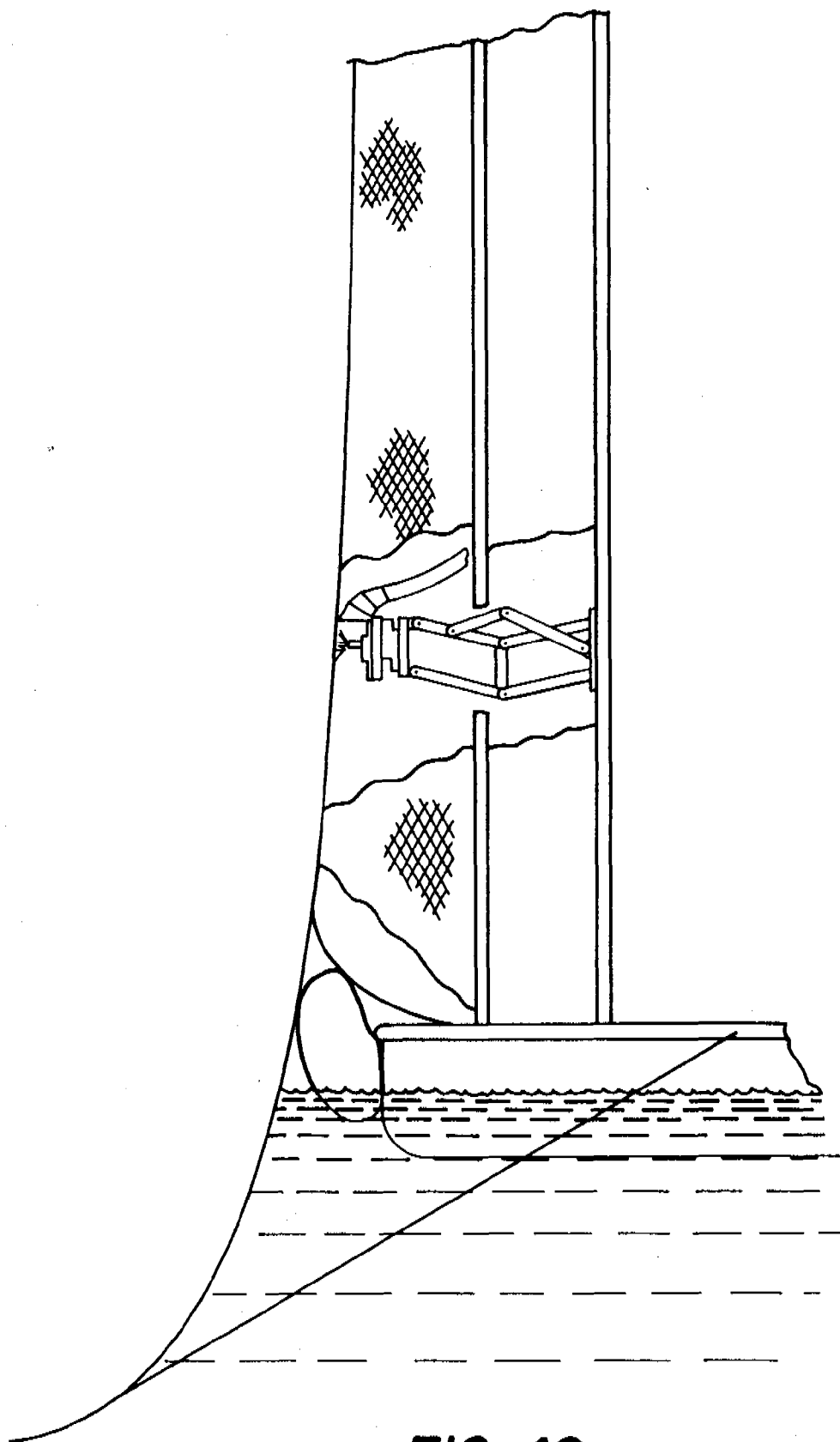


FIG. 49

HYV NARI

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

FI _____

CH _____

DE _____

DK _____

FR H 2422530 (B60S 3/02)

GB _____

NO _____

SE _____

US P 3724594 (E04G 3/14)

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

EP

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

48.03

Allekirjoitus