



[B] (11) KUULUTUSJULKAISU 70177
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty
Patent mellelat 15 00 1936

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ B 30 B 1/02, 1/10, B 21 D 28/00

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

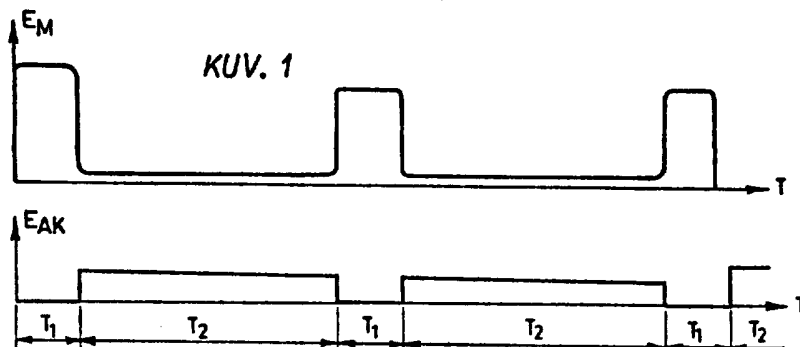
(21) Patentihakemus — Patentansökning	811349
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	29.04.81
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	29.04.81
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	30.10.81
(44) Nähtäväksiapanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	28.02.86
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	29.04.80
Bulgaria-Bulgarien(BG) 47580	
Toteennäytetty-Styrkt	

- (71) V M E I "LENIN", Quartal Darveniza, Sofia, Bulgaria-Bulgarien(BG)
(72) Alexander Simeonov Petrov, Sofia, Michael Spirov Konstantinov, Sofia,
Bulgaria-Bulgarien(BG)
(74) Oy Kolster Ab
(54) Menetelmä ja laite työkappaleitten puristintyöstämiseksi -
Förfarande och apparat för pressbearbetning av arbetsstycken

(57) Tiivistelmä

Menetelmä metallia tai ei-metallia olevien työkappaleiden puristustyöstämiseksi, esim. lävistämällä, pursottamalla, muottitaitonnella tai ruiskupuristuksella. Puristustyöstöön tarvittava energiamäärän siirto suoritetaan useissa vaiheissa, jolloin jokainen vaihe käsittää suurivoimaisen vaiheosan, jossa elastisesti muotoaan muuttavaan energia-varaajaan aiemmin akkumuloitunutta potentiaalienergiaa (E_M) vapautetaan lyhyessä ajassa (T_1), ja pienivoimaisen vaiheosan, jossa energiaa (E_M) vapautetaan pienivoimaisesta apuenergiälähteestä pitämässä ajassa (T_2), samalla kun pääkäytön toimesta elastisesti muotoaan muuttavaan elimeen akkumuloitu uusi energiamäärä (E_{AK}), joka seuraa- vassa aikavälissä (T_1) siirretään vuorostaan työkappaleeseen jne. Puristusprosessi etenee näin joustavasti ja tasaisesti.

Laitteistossa menetelmän soveltamiseksi on pieni-inerttisiä moottoreita ja voimansiirtolaite päänsäköä käyttämiseksi, joka vaikuttaa nivelkolmion välityksellä elastisesti muotoaan muuttavaan elimeen ja työkaluun. Päänsäkössä on ainakin yksi sektori energian akkumuloimiseksi elastiseen elimeen ja yksi sektori tämän energian vapauttamiseksi.



(57) Sammandrag

Förfarande för pressbearbetning av metalliska eller icke-metalliska arbetsstycken, t.ex. genom stansning, strängsprutning, sänksmidning eller formsprutning. Överföringen av den för pressarbetningen erforderliga energimängden utförs i flera steg, varvid varje steg omfattar en högeffektfasdel, i vilken tidigare i en elastiskt deformierbar energiackumulator ackumulerad potentiell energi (E_M) under en kort tid (T_1) frigörs, och en lågeffektfasdel, i vilken energi (E_M) frigörs från en hjälpenenergikälla med låg effekt under en längre tid (T_2), samtidigt som i det elastiskt deformerbare organet medelst huvuddriften ackumuleras en ny energimängd (E_{AK}), som under nästa tidsintervall (T_1) för sin del överförs till arbetsstycket osv. Pressningsprocessen fortskrider sålunda flexibelt och likformigt.

En anordning för tillämpning av förfarandet omfattar låginerta motorer och ett transmissionsdrev för drivning av en huvudkam, som via en ledtriangel påverkar det elastiskt deformerbare organet och verktyget. Huvudkammen har minst en sektor för ackumulering av energi i det elastiska organet och en sektor för frigörande av denna energi.

Menetelmä ja laite työkappaleitten puristintyöstämiseksi

5 Keksintö koskee menetelmää työstökappaleiden tai
työstettävän materiaalin puristustyöstön suorittamiseksi
ja laitetta menetelmän toteuttamiseksi. Puristustyöstöllä
tarkoitetaan mitä tahansa sellaista toimintoa kuten esim.
lävistämistä, vetämistä, valamista suljettuun muotiin,
suulakepuristusta, briketointia tai ruiskupuristusta,
jossa metallisia tai ei-metallisia kappaleita tai mate-
10 riaalia työstetään viemällä niihin ko. työstä varten tar-
vittava määrä energiaa.

 Ennestään tunnetaan menetelmiä energian vapautta-
miseksi puristintyöstössä, missä energia akkumuloidaan
ja siirretään työkappaleeseen vain kerran puristimen
15 työiskun aikana.

 Entuudestaan tunnetaan myös puristimia tunnettujen
menetelmien suorittamiseksi, joissa puristimissa on vauh-
tipyörä niiden moottorien energian akkumuloimiseksi, kyt-
kin ja kampi-, epäkesko- tai nokkapyörämekanismi yhdes-
20 sä liukukappaleen kanssa tarvitun energiamäärän yksinker-
taiseksi vapauttamiseksi ja siirtämiseksi työkappaleeseen.

 Ennestään tunnetaan hydraulisia puristimia tunnettu-
jen menetelmien suorittamiseksi, joissa puristimissa on
hydraulinen voimalaite, hydraulinen akku ja hydraulinen
25 voimasylinteri tarvitun mekaanisen energiamäärän kerralla
vapauttamiseksi metallia, muovia, puristusmuovausjauhetta,
-raetta jne. olevaan työstettävään kappaleeseen tai ma-
teriaaliin. Lisäksi tunnetaan FR-patenttijulkaisusta
2063995 lämpöpuristin. Tämä puristin perustuu tangon
30 lämpölaajenemiseen, kun sitä lämmitetään siten, että
sen toinen pää toimii lämpövipuna samalla, kun toista
päättä pakotetaan sopivasti, jolloin se vaikuttaa mäntään,
joka on ohjattu kulkemaan pitkin tangon pituusakselia ja
jolla on pienempi poikkileikkaus kuin tangolla, jolloin
35 sen työtökappaleeseen kohdistama voima saadaan suuremmak-
si.

Yleinen epäkohta yllä mainittujen valmistusprosessien suorittamiseen käytettävissä tunnetuissa menetelmissä on se, että kun enemmän energiaa tarvitaan erityisen kappaleen puristintyöstämiseen, on pakko käyttää kalliimpaa ja tehokkaampaa ja siksi järeämpää puristinta. Puristimissa, jossa on vauhtipyörä tai elastisesti muotoaan muuttava elin, on pakko käyttää kalliimpaa, voimakkaampaa ja raskaampaa voimakonetta työiskun lyhyidenkin vuoksi.

Edellä mainittujen vauhtipyörällisten koneiden haittana on, että ne työskentelevät iskuin eikä työkalupaletta voida pitää niissä komprimitoituna lisälämpökäsittelyn kohdistamiseksi siihen, minkä johdosta turvaudutaan kalliimpiin hydraulisiin puristimiin.

Muita näiden puristimien epäkohtia ovat, että on mahdollista ottaa niiden vauhtipyörästä liukukappaleen yhden työiskun aikana vain pieni osa vauhtipyörään varastoituneesta suuresta liike-energian kokonaismäärästä, ja lisäksi niiden varsinainen voimaisku, so. niiden kokonaisiskun se osa, jossa ne voivat vapauttaa nimelliskoimansa, on verraten lyhyt ja nopeasti ohimenevä.

Yllä mainittujen mekaanisten puristimien yksi haitta on, että voimaisku on verrattain lyhyt, niiden apuisku on vielä lyhyempi ja voima kohdistetaan työkalupaleeseen pienenevän voimafunktion mukaan, suhteessa jännityksen vähenemään energian purkautuessa elastisesti muotoaan muuttavasta elimestä. Kaikki tämä kaventaa näiden puristimien käyttöalaa.

Hydraulisten puristimien epäkohtana on, että ne ovat vielä raskaampia, kalliimpia, monimutkaisempia ja vähemmän luotettavia sekä hitaampia ja pienempituottavuusisia kuin edellä mainitut, ne vaativat suuremman lattiapinta-alan ja niillä on pienempi energiahyötysuhde toistuvan energiamuuntamisen ja säätöhäviöiden vuoksi. Vapautuneiden energiamäärien samanaikainen hallinta, siirrot ja nopeudet eivät käytännöllisesti katsoen ole toteutettavissa.

Myös lämpöpuristin aiheuttaa ongelmia. Ennen kaikkea se on energiankulutukseltaan epätaloudellinen sen lämpöenergian suhteen, joka tarvitaan riittävän lämpöläajenemisen aikaansaamiseen suhteellisen massiivisessa tan-
5 gossa.

Yllämainitut sekä vauhtipyörää että hydraulisia puristimia käyttäen aikaansaatujen iskujen avulla suoritettavat toiminnot ovat tyypillisesti epäedullisia siinä, että kitkakerroin työstökappaleen tai työstettävän materiaalin ja työstötyökalun välillä kasvaa, kun työstötyökalu
10 on levossa liikkeensä jälkeen. Tämä johtaa puutteellisuuksiin valmiissa tuotteessa, kuten myös seuraavassa puristusvaiheessa käytettävän puristusvoiman pienenemiseen.

DE-kuulutusjulkaisussa 2918074 on esitetty parannettu mekaaninen puristustyöstömenetelmä, jossa energialähteestä saatu puristustyöstöenergia siirretään työstökappaleeseen tai materiaaliin useissa vaiheissa. Menetelmä on toteutettu mekaanisen puristimen avulla, jossa
20 on käyttönokka ja käyttövoimalaitteet sen käyttämiseksi, tela, jota käyttönokka koskettaa ja joka on kiinnitetty nelikulmaiseen (neliniveliseen) vipuun vivun yhteen liitoskohtaan, saranalaitteet, jotka liittävät nelikulmaisen vivun sen toisessa liitoskohdassa olevaan ensimmäiseen
25 jäykkään kannattimeen, elastisesti muotoutuva elementti, kuten esim. tanko tai lattajousi, joka yhdistää vivun kolmannen liitoskohdan toiseen jäykkään kannattimeen, ja laitteet, jotka yhdistävät vivun sen neljännestä liitoskohdasta yksikköön, joka kannattaa laitteen työstötyökalua ja voi suorittaa edestakaisliikettä. Käyttönokas-
30 sa on ainakin yksi sektori, joka ollessaan kosketuksissa telaan huolehtii siitä, että energiaa varastoituu elastisesti muotoutuvaan osaan, ja toinen sektori, joka ollessaan kosketuksissa telaan huolehtii energian vapauttamisesta elastisesti muotoutuvasta elementistä aikana, joka
35 on lyhyempi kuin aika jona energian varastointi tapahtuu.

Puristimen nelikulmainen (nelinivellinen) vipu toimii siten, että se siirtää voimaa suhteessa siihen tuotuun voimaan tavalla, jota voidaan kutsua "suhteelliseksi voimansiirroksi". Termiä nelikulmainen vipu käytetään tässä yhteydessä sen tavanomaisessa merkityksessä tarkoittamaan vipua, joka on mukana neljässä kinemaattisessa liitoksessa t.s. siihen yleensä kohdistetaan neljä voimaa eri kohtiin, jolloin vivun jokainen tukipiste muodostaa vasta-voiman. Tällaisessa puristimessa voima jälleen vapautetaan yhdellä ainoalla kerralla työstettävään kappaleeseen tai materiaaliin. Tämä vapautuminen on kuitenkin pidennetty työjakson kokonaiskeston suhteen ja tapahtuu toivotulla tavalla säännönmukaisesti nokan profiilin ja sitä käyttävien moottoreiden käytön määräämällä tavalla. Jos kuitenkin on tarpeellista jatkaa puristusta, täytyy koko työjakso viedä läpi, jolloin työkappaleeseen kohdistuva paine laskee siksi ajaksi kun energiaa varastoituu elastiseen elementtiin ja sen jälkeen nousee samalla kuin työstötyökalun ja työkappaleen välille toistuvasti muodostuu kitkaa, mikä aiheuttaa puutteellisuuksia tuotteessa.

Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada laite työstökappaleen tai materiaalin puristustyöstön suorittamiseksi, jonka laitteen avulla voidaan minimoida kitkakertoimen muodostumispyrkimys työstökappaleen tai materiaalin ja työstötyökalun välille aikana, jona työkalu siirtyy liikkeestä lepoon. Keksinnön tarkoituksena on myös aikaansaada puristustyöstölaite, jossa on pitempi säädettävä apuisku ja jonka avulla työstökappaleeseen tai materiaaliin voidaan vapauttaa nimellisvoima iskun kokonaiskeston nähden pitemmän ajan kuluessa ja jossa työstökappaleeseen tai työstettävään materiaaliin käyttöiskun aikana siirrettävä voima on vakio tai kasvaa käyttöiskun vaikutuksen aikana.

Keksinnön yhtenä päämääränä on aikaansaada menetelmä työstökappaleen tai työstettävän materiaalin puristustyöstön suorittamiseksi siirtämällä puristustyöstöener-

giaa työstökappaleeseen tai materiaaliin useissa vaiheissa, joka menetelmä on tunnettu siitä, että jokaiseen vaiheeseen kuuluu suhteellisen lyhyen ajan kestävä suurienerginen vaihe, jonka aikana elastisesti muotoutuva energiankantaja vapauttaa ennalta varastoitua potentiaalienergiaa, ja pidemmän ajan kestävä pienienerginen vaihe, jonka aikana apuenergialähde syöttää pienitehoisempaa energiaa, jolloin elastisesti muotoutuvan energiankantajan uudelleenvaraus potentiaalienergialla valmiiksi työstökappaleen tai materiaalin puristustyöstön seuraavan vaiheen suurienergistä vaihetta varten tapahtuu pienienergisien vaiheen aikana, ja että näin aiheutuvat energian syötöt ja työkalusiirtymät vastaavat työstökappaleille tai työstettävälle materiaalille sekä energiansyötön suuruuden että eri vaiheiden välisten suhteiden suhteen ennalta määrättyjä suhteita, niin että syntyy tasaiset siirtymät vaiheiden välille ja että työstävän työkalun siirtymisnopeus pienienergisien vaiheen aikana puristustyöstön aikaansaamiseksi on riittävä estämään työstötyökalun ja työstökappaleen tai materiaalin välisen kitkakertoimen yhtäkkinen suureneminen, ja että työstävän työkalun siirtymisnopeus ei muuta etumerkkiään työstökappaleen tai materiaalin työstön loppuun mennessä.

Keksinnön toisena päämääränä on aikaansaada puristuslaite käytettäväksi työstökappaleen tai materiaalin puristustyöstön suorituksessa, jossa laitteessa on käyttönokka, voimalaitteet käyttönokan käyttämiseksi, tela, jota käyttönokka koskettaa ja joka on kiinnitetty nelikulmaiseen vipuun vivun yhteen liitoskohtaan, saranalaitteet, jotka liittävät nelikulmaisen vivun sen toisessa liitoskohdassa olevaan ensimmäiseen jäykkään kannattimeen, elastisesti muotoutuva elementti, joka yhdistää vivun kolmannen liitoskohdan toiseen jäykkään kannattimeen, ja laitteet, jotka yhdistävät vivun sen neljännestä liitoskohdasta yksiköön, joka kannattaa laitteen työstävää työkalua ja voi suorittaa edestakaisliikettä, jolloin käyttönokassa on ai-

5 nakin yksi sektori, joka ollessaan kosketuksissa telaan
huolehtii siitä, että energiaa varastoituu elastisesti
muotoutuvaan osaan, ja toinen sektori, joka ollessaan
kosketuksissa telaan huolehtii energian vapauttamisesta
10 elastisesti muotoutuvasta elementistä aikana, joka on
lyhyempi kuin aika jona energian varastointi tapahtuu.
Puristuslaite on tunnettu siitä, että saranaliitostanko
yhdistää yksikön nelikulmaiseen vipuun, että nelikulmai-
sen vivun ja ensimmäisen jäykän kannattimen, elastisesti
15 muotoutuvan elementin ja saranaliitostangon väliset lii-
toskohdat sijaitsevat siten, että nelikulmainen vipu on
toiminnallinen, voimaa muuttava elementti, joka pystyy
aikaansaamaan potentiaalienergian varastoinnin elastes-
ti muotoutuvaan elementtiin, kun käyttönokan mainittu yk-
20 si sektori on kosketuksissa telan kanssa, ja potentiaali-
energian vapautumisen vivun välityksellä saranaliitostan-
koon, kun käyttönokan mainittu toinen sektori on koske-
tuksissa telan kanssa, ja että liitosta on tankopuolis-
kon ja tankopuoliskon välillä oleva sarana on liitetty
25 käyttölaitteeseen tankopuoliskojen välisen kulman käyttö-
muutoksen aikaansaamiseksi, jolloin käyttölaitetta voi-
daan käyttää niin, että se ottaa vastaan työstävää työka-
luosaa kannattavan yksikön samalla nopeusetumerkillä,
kun elastisesti muotoutuva elementti on vapauttanut kai-
30 ken potentiaalisien energiansa, ja mahdollistaa yksikön
siirtymisen jatkumisen samalla nopeusetumerkillä, kun
lisää potentiaalienergiaa on varastoitunut elastisesti muo-
toutuvaan elementtiin.

Tämän keksinnön mukaiseen puristuslaitteeseen kuu-
30 luu nelikulmainen vipu, jonka voimansiirron työstötyöka-
lua kannattavaan yksikköön tulisi olla säädettävissä ne-
likulmaisen vivun liitoskohtien erityistä sijaintijärjes-
telyä varten, josta syystä kulma saranatangon liitoskohdan
alimman asennon, ensimmäisen jäykän kannattimen ja sara-
35 nan aseman välillä, saranatangon sen pään, joka on kauempa-
na nelikulmaisen vivun liitoskohdasta, ollessa kiinnitet-

tynä työstötyökalun kannattavaan yksikköön, on alle 90° , mutta kuitenkin suurempi kuin nelikulmaisen vivun edestakaisliikkeensä aikana tekemä pyörimiskulma, kun taas nelikulmaisen vivun ja elastisesti muotoutuvan elementin välisen liitospisteen, ensimmäisen jäykän kannattimen ja elastisesti muotoutuvan elementin ja toisen jäykän kannattimen välisen liitospisteen välinen kulma on suurempi kuin kulma, jonka nelikulmainen vipu edestakaisliikkeensä aikaan tekee.

10 Puristuslaite käsittää edullisesti kaksiosaisen, työstötyökalua kannattavan yksikön. Nämä kaksi osaa on yhdistetty keskenään ruuvilaitteella, joka on vaikutusyhteydessä käyttölaitteeseen esim. ruuviin liitetyn mutterin avulla, jossa käyttölaitteessa on sopiva alennus-
15 vaihde jonka avulla kahden osan välistä etäisyyttä voidaan muuttaa.

Puristuslaitteessa voi olla ohjelmaohjauslaite, joka ohjaa laitteen toimintaa ennaltamäärättyjen sääntöjen mukaisesti. Erityisesti voidaan käyttönokan käyttö-
20 laitetta käyttää ohjelmaohjauslaitteella siten, että käyttönokan sektoreiden ja saranaliitostangon asemointi voidaan koordinoida työstökappaleen tai materiaalin luonnetta ja sille suoritettavaa puristustyöstöä vastaavasti. Saranaliitostanko sinänsä voidaan helposti asemoida, jos
25 kahden tankopuoliskon välinen sarana on muodostettu mutterista, joka voidaan yhdistää käyttävään ruuviin käyttölaitteineen ja sopivine välityksineen. Ohjelmaohjauslaitteen avulla voidaan käyttää myös kaksiosaisen, työstötyökalua kannattavan yksikön käyttölaitetta osien välisen
30 etäisyyden säätämiseksi työstökappaleen tai materiaalin luonnetta ja sille suoritettavaa puristustyöstöä vastaa-
vasti.

Puristinlaitteessa voi useita ryhmiä, joihin kuhunkin kuuluu nelikulmainen vipu, elastisesti muotoutuva elementti ja saranaliitostanko ja jotka on asetettu symmetrisesti työstötyökalua kannattavan yksikön ympärille, jolloin näitä ryhmiä käyttää yksi ainoa keskellä sijaitseva

käyttönokka. Tankopuoliskoja saranakohtiin yhdistetyissä käytävissä ruuveissa voi tällöin olla vasemmalle ja oikealle kulkevat kierteitykset.

Puristuslaitteen eräessä edullisessa suoritusmuodossa lieriömäinen sarana yhdistää saranaliitostangon tankopuoliskot ja poikittaisvipu yhdistää saranan käyttävään vipuun, joka toisesta päästään on säädettävän saranapitimen kannattama ja jonka toinen pää on liitetty aputelaan, joka on pakkokosketuksessa apunokkaan. Apunokka on samaa kappaletta käyttönokan kanssa tai on sovitettu liikkumaan synkronisesti sen kanssa ja siinä on ensimmäinen sektori, jolla on säde, joka pyörimissuunnassa pienenee maksimiarvosta minimiarvoon, ja jota seuraa toinen sektori, jolla on pyörimissuunnassa minimiarvosta maksimiarvoon kasvava säde. Sektorit vastaavat vaiheensa ja kokonsa puolesta käyttönokan sektoria, joka telan kanssa kosketuksissa ollessaan huolehtii energian varastoinnista elastisesti muotoutuvaan elementtiin. Apunokassa on vakiosäteinen sektori, joka vaiheensa ja kokonsa puolesta vastaa käyttönokan sektoria, joka telan kanssa kosketuksissa ollessaan huolehtii energian vapauttamisesta elastisesti muotoutuvasta elementistä. Säädettävä saranankannatin on kaltevan tason yli siirtyvä ja omaa lukituslaitteet pysyäkseen ennalta määrätyssä asennossa, samalla kun sitä samanaikaisesti kannattaa siirtyvä vipu niin, että taso on samansuuntainen kuin käyttävän vivun suuntaus sen radan pääteasennossa, kun liitostanko on suora.

Keksinnön mukaisen puristuslaitteen etuna on, että vaikkakin siinä on pienempitehoiset moottorit, sillä samalla on edullisesti alhaisempia paino, pieni lattiatilan tarve ja alhaisempi kokonaishinta, koska voimakkaasti energiaa vaputtavien lyhyiden jaksojen välissä on pitempiä jaksoja, joiden aikana elastisesti muotoutuvaan elementtiin varastoitua energiaa ja vain pieni määrä energiaa siirtyy työkappaleeseen, jolloin työprosessiin ei tule keskeytyksiä. Lisäksi työstötyökalun ja työstökappaleen tai työstettävän materiaalin välinen kitkakerroin ei pysty

nousemaan siihen arvoon, joka sillä olisi, jos työstötyökalu olisi lepotilassa. Puristuslaitteen em. ominaisuuksista huolimatta sen tuottavuus kuitenkin on verrattavissa tähän asti käytettyjen painavampien koneiden tuottavuuteen. Tämä johtuu seuraavista tekijöistä:

1. Koneen nettoaika paljon energiaa vaativia työstökappaleita tai -materiaalia työstettäessä on lyhyt suhteessa siihen lisääikaan, jonka työstökappaleiden tai -materiaalin vieminen laitteeseen tai puristettujen tuotteiden poistaminen siitä vaatii, ja

2. Eri moottorit yhdessä ohjelmaohjauslaitteen kanssa voidaan joustavasti sovittaa työstötyökaluun vaikuttavien kuormitusten ja työstettävien kappaleiden ja materiaalin mukaisesti.

Puristuslaitteilla on hydraulisiin puristimiin nähden se etu, että sen lisäksi, että puristinlaitteen apuisku on nopeampi ja sen säätö ei aiheuta energiahäviöitä, välttämään käyttämästä pitkää hydraulisyylinteriä, joka pystyy kehittämään suuren voiman vain iskun lopussa, ja jolla on paljon öljyä vaativa suuri läpimitta ja tilavuus ja joka lisäksi on toiminnaltaan hidas ja teholtaan huono.

Esillä olevan keksinnön eräs toiminnallinen etu tunnettuihin mekaanisiin puristimiin verrattuna on, että keksinnön mukainen laite on siinä mielessä joustava, että tarvittaessa pientä puristusvoimaa on mahdollista työkennellä käyttäen pitemmän iskun pienempää voimaa viistomalla lävistin tai pienentämällä poistettavan aineen poikileikkausta.

Keksinnön ymmärtämisen helpottamiseksi ja sen toteuttamisen havainnollistamiseksi viitataan esimerkinomaisesti oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää esimerkkinä "energia E_M - aika T"-kaavion, joka perustuu energian toistetun vapautuksen menetelmään, jossa käytetään työkappaleeseen vaikuttavaa elastisesti muotoaan muuttavaa elintä ja apukäyttöä,

rinnan "energia E_{ak} - aika T " - kaavion kanssa, joka on esimerkkinä menetelmästä, jossa tapahtuu energian akkumulaatio moottorilla elastisesti muotoaan muuttavaan elimeen,

5 kuvio 2 esittää esimerkkinä työstöelimen "voima Q - isku H " - kaavion,

 kuvio 3 esittää työkalun suositellun sovelman, kun on kyseessä lävistäminen keksinnön menetelmän mukaan,

 kuvio 4 esittää esimerkkinä vertikaalirakenteisen
10 puristinlaitteen kinemaattisen kaavion,

 kuvio 5 esittää esimerkkinä elastisesti muotoaan muuttavan elimen "voima Q_4 - muodonmuutos H_4 " - kaavion sisäänmenokohdassa nelikulmaiseen vipuun, joka toimii funktionaalisen voimamuuttolaitteenä, ja "kiertokangen akseliin kohdistuva voima Q_7 - voimaisku H_7 " - kaavioon
15 nelikulmaisen vivun yhdessä heilahdusiskussa,

 kuvio 6 esittää esimerkkinä työkalun suositetun sovelman, kun on kyseessä muovin ruiskupuristus keksinnön menetelmällä;

20 kuvio 7 esittää puristinlaitteen kinemaattisen systeemin sovelman puristinlaitteen ollessa varustettu apunokkamekanismilla nivelteisten kiertokankien käyttämiseksi ja säädettävällä apumoottorilla, jossa on ruuvimekanismi kaksiosaisen, edestakaisin liikkuvan työstöelimen molempien osien välimatkan säätämiseksi, ja
25

 kuvio 8 esittää kuvion 7 laitteen pää- ja apunokkien suositetun sovelman.

 Kuvioista 1 nähdään, että elastisesti muotoaan muuttava elin siirtää työkappaleeseen tietyn energiamäärän
30 E_M lyhyessä ajassa T_1 . Tätä seuraa suhteellisen pitkä aika T_2 , jonka kuluessa työkappaleeseen siirretään pieni määrä energiaa apukäytön toimesta, samalla kun pääkäytön toimesta elastisesti muotoon muuttavaan elimeen akkumuloituu uusi energiamäärä E_{ak} , joka seuraavassa aikavälissä
35 T_1 siirretään vuorostaan työkappaleeseen jne. ja johdtaa ajan T_1 kuluttua puristintyöstöön, ja sitä seuraavan aikavälin T_2 kuluessa voi mahdollisesti esiintyä tauko aputoiminnoissa ilman energian vapautumista.

Kuvio 2 esittää esimerkin vakioista puristusvoimasta Q , joka kohdistetaan työkappaleeseen, ja työstöelimen yhteenlasketusta työiskusta H , joka koostuu osista H_1 (jotka tapahtuivat aikavälien T_1 aikana, jolloin vapautui paljon energiaa elastisesti muotoaan muuttavan elimen toimesta) ja osista H_2 (jotka tapahtuivat välissä olevina aikaväleinä T_2 pienillä nopeuksilla ja hyvin pienellä energian vapautuksella apukäytön toimesta). Sen jälkeen tapahtuu avaava apupaluuisku H_0 (voima Q muuttaa suuruutensa ja merkkinsä) ja lopuksi työkappaleen vaihtamiseksi ja suora apusulkemisisku H_3 .

Kuviossa 4 esitetty keksinnön mukaisesti toimiva puristinlaite käsittää yhden tai useampia vaihteella varustettuja pieninertiämootoreita 5 nokan 2 käyttämiseksi, jonka kosketuksessa on rulla 1, joka on liitetty kvaternääriseen vipuun eli nelikulmaiseen vipuun 3, joka on yhdestä nivelestään liitetty kiinteään kannattimeen, so. runkoon 6, ja elastisesti muotoaan muuttavaan elimeen 9, joka voi olla esim. vetotanko, ja joka nelikulmainen vipu 3 on neljänestä nivelpisteestään 7 liitetty elimeen 10, joka vuorostaan liittyy edestakaisin liikutettavaan työstöyksikköön 14, 18, joka kannattaa työkalun liikkuva puoliskoa 19. Nokassa 2 on lisäksi ainakin yksi sektori energian akkumuloimiseksi (esim. sen akselin vakioilla vääntömomentilla) elastisesti muotoaan muuttavaan elimen ja yksi sektori energian vapauttamiseksi halutun lain mukaan.

Edestakaisin liikkuvaan työstöyksikköön 14, 18 liittyvä elin on saranaliitostanko 10, 13, jolloin nelikulmaisen vivun 3 nivelpisteiden keskinäinen järjestely rungon 6, elastisesti muotoaan muuttavan elimen 9 ja saranaliitostangon 10, 13 suhteen on sellainen, että nelikulmainen vipu 3 on funktionaalinen voimanmuuntoelin, ja saranaliitostanko 10, 13 koostuu kahdesta nivel-liitäntäisestä tankopuoliskosta 10 ja 13, jolloin tankopuoliskon 10 ja tankopuoliskon 13 välinen nivel 11 on muodostettu mutte-

riksi, joka on liitetty käyttävään ruuviin 12, jota säädet-
dettävä apumoottori 8 voimansiirtolaitteen (vaihteen)
avulla käyttää. Nelikulmaisen vivun 3 voimansiirtotoimin-
ta on säädettävissä sen nivelten 4, 6 ja 7 keskinäistä
5 järjestelyä muuttelemalla, jolloin tässä nelikulmaises-
sa vivussa nivelen 7 alkuaseman, rungon 6 ja sen nive-
len 17, josta saranaliitostanko 10, 13 on liitetty työ-
töelimeen 14, 18, välinen kulma on pienempi kuin 90° ,
mutta suurempi kuin nelikulmaisen vivun 3 heilahduslii-
10 kekulma, kun taas elastisesti muotoaan muuttavan elimen
9 nivelen 4, rungon 6 ja elastisesti muotoaan muuttavan
elimen 9 toisen liitäntäpisteen 21 välinen kulma on suu-
rempi kuin nelikulmaisen vivun 3 heilahdusliikkeen kulma.

Edestakaisin liikkuva työstöyksikkö 14, 18 on kak-
15 siosainen yksikkö ja sen osa 14 on liitetty osaan 18 käyt-
tävällä ruuvista ja mutterista muodostuvalla ruuvimeka-
nismilla 16, joka on liitetty alennusvaihteiseen apumoot-
toriin 15, joka on säädettävä.

Nokan 2 sektorien ja saranaliitostankojen 10, 13
20 asentojen tai käyttävän ruuvien 16 asentojen keskinäinen
koordinointi tapahtuu ohjelmaohjauslaitteella.

Nelikulmaisia vipuja 3, elastisesti muotoaan muut-
tavia elimiä 9 ja saranaliitostankoja 10, 13 voi olla
enemmän kuin yksi sarja. Ne voidaan järjestää symmetri-
25 sesti ja varustaa keskuskäytöllä 8, ja ruuveissa 13 voi
olla vasen- ja oikeakätiset kierteet.

Kuviossa 7 esitetty puristinlaitteen sovelma on
avorunkokone, jossa on yksi elastisesti muotoaan muutta-
va elin 9, yksi nelikulmainen vipu 3, yksi käyttönokka
30 2, mutta saranaliitostankojen 10 ja 13 sarana 11 on tässä
tapauksessa lieriönivel, joka on liitetty poikittaisen
vivun 22 toiseen päähän, joka vipu 22 on toisesta pääs-
tään liitetty käyttävään heilahdusvipuun 23. Tätä vipua
23 kannattaa säädettävä saranankannatin 24, jota voidaan
35 siirtää tasoa 32 pitkin, joka on yhdensuuntainen vivun
23 kanssa tämän ollessa pääteasennossaan, jolloin liitos-

tanko 10, 13 on suora. Kannatin 24 on varustettu lukitsimella 33 sen paikoittamiseksi tasoon 32 nähden ja saranaliitostankojen 10, 13 rajakulman suuruuden säätämiseksi niiden nivelpisteessä työkalun 19 erisuuruisen avautuman saamiseksi. Heilahdusvivun 23 toisessa päässä on aputela 25, joka on pakkokosketuksessa apunokkaan 26, joka on muodostettu päänokan 2 sisäiseksi apu-uraksi eli on synkronismissa sen kanssa. Pää- eli käyttönokkaan 2 on kosketuksessa ulkopuolinen päätela 1, joka on liitetty veto-
 10 vipuun, joka on toisesta päästään liitetty nelikulmaiseen vipuun 3 (kohta 35) ja toisesta päästään lisärullallaan 36, joka on jäykkien johteiden ohjaama päätelan 1 tarpeettomien vapausasteiden välttämiseksi. Edestakaisin liikku-
 15 nettu säädettävä, vaihteella varustettu moottori 15, joka käyttää ruuvimekanismia 16 yläosan 14 ja alaosan 18 välisen etäisyyden muuttamiseksi.

Käyttönokka 2 ja sisäinen apunokka 26 on esitetty erikseen kuviossa 8. Apunokassa on sektori 28, jolla on
 20 pienenevä säde maksimikoosta miminikokoon ja jota seuraa toinen sektori 27, jonka säde suurenee miminikoosta maksimikokoon. Nämä kaksi sektoria vastaavat vaiheeltaan ja kooltaan käyttönokan 2 sektoria 29, jonka säde suurenee halutun lain mukaan ja jota kutsutaan potentiaalienergian
 25 akkumulaatiosektoriksi, joka akkumulaatio tapahtuu tämän halutun lain mukaan elastisesti muotoaan muuttavaan elimen 9. Apunokassa 26 on vielä loppusektori 30, jolla on vakio säde keskiöön nähden ja jota kutsutaan lepokaareksi. Tätä sektoria 30 vastaa vaihteeltaan ja suuruudeltaan
 30 käyttönokan 2 loppusektori 31, joka säteeltään lyhenee toisen halutun lain mukaan ja jota kutsutaan halutun lain mukaiseksi energian vapautumissektoriksi elastisesti muotoaan muuttavasta elimestä 9 saranaliitostankoon 10, 13.

Laitteen toiminta keksinnön mukaisen menetelmän
 35 mukaan kuviossa 4 esitettynä on seuraava.

Pieni-inertiaiset moottorit 5 panevat käyttönokan 2 pyörimään ja rullat 1 kiipeävät ylös sen akkumulaatiosek-

toria 29 pitkin. Tällöin elastisesti muotoaan muuttavat elimet 9 pitenevät ja niihin akkumuloituu potentiaali-energiaa. Samalla apumoottori 8 käyttää vasen- ja oikeakätisellä kiertteellä varustettua ruuvia 12, liitostankojen saranat 11 niissä olevine muttereineen lähestyvät toisiaan ja edestakaisin liikkuva työstöyksikkö 14, 18 kohoaa, mikä vastaa työkalun 19 avautumista. Jos syöttö ei ole automaattinen, on mahdollista järjestää tauko kytkemällä irti moottorit 5 ja 8 työkappaleitten vaihtamiseksi, jos se on, apumoottorin 8 käyntisuunta vaihdetaan ja työkalu suljetaan niin pitkäksi ajaksi kuin tapahtuu lisäenergian akkumuloitumista elastisesti muotoaan muuttaviin elimiin 9. Kuvatus avausiskun H_0 ja sulkemisiskun H_3 päätyttyä seuraa työisku H_1 aikavälillä T_1 , jonka aikana nokka 2 pyörähtää sen vapautussektorin mennessä teloja 1 kohti, jolloin tämä sektori muotoillaan halutun energianvapautuslain mukaan. Nelikulmaiset vivut 3 kääntyvät vastakkaiseen suuntaan elastisesti muotoaan muuttavien elimien 9 vaikutuksesta, jotka lyhenevät ja voima siirretään saranalitostankojen 10, 13 avulla työstöyksikön ylempään osaan 14. Tänä aikana voidaan käyttö 8 kytkeä pois. Työkalu 19 suorittaa työiskun H_1 työkappaleetta kohti. Jos tämä isku ei ole riittävä, niin silloin ohjelmaohjauslaite (jota ei ole esitetty piirustuksissa) antaa käskyn moottorille 5 ja 8 ja uusi energiamäärä akkumuloidaan elastisesti muotoaan muuttaviin elimiin 9, jolloin saranaliitostankojen 10, 13 liitäntäpisteet 7 nelikulmaisiin vipuihin 3 kohoavat vaihteella varustetun säädettävän apumoottorin 8 ja vasen- ja oikeakätisellä kiertteellä varustetun käyttöruuvien 12 vaikutuksesta, jolloin työstöyksikkö 14, 18 vie työkalun liikkuvan osan 19 työkappaleeseen hyvin hitaalla (ryömintä-) nopeudella lisäsyvyyteen H_2 pitkän aikavälin T_2 aikana, niin että työkalu ei pysähdy eikä voi tapahtua vahingollista vaikutusta sen työkappaleen välisen lepokitkakertoimen kasvun johdosta verrattuna liikekitkakertoi-
meen. Ohjelmaohjauslaitteen käskystä seuraa uusi työisku H_1 uusi lyhyt isku H_2 jne. työkappaleen lopulliseen työstöön

asti. Ohjelmaohjauslaite saa tuotantoprosessin eri parametreja koskevaa informaatiota ao. antureilta (joita ei ole esitetty piirustuksissa) ja sitä voidaan mahdollisesti ohjata myös kiinteällä ohjelmalla.

- 5 Ryömintänopeudet, joiden aikana - aikaväli T_2 - tapahtuu energian akkumulaatiota, voidaan periaatteessa toteuttaa alennusvaihteisella apumoottorilla 15 ja käytävällä ruuvilla 16, jotka vastaavasti liikuttavat kaksiosaisen edestakaisin liikkuvan yksikön osia 14 ja 18. Yleensä
10 jälkimmäistä mekanismia, so. ruuvimekanismia 16, käytetään asetteluun, so. laitteen suljetun korkeuden asetteluun työkappaleitten eri korkeuksien mukaan.

- Puristinlaitteen kuviossa 7 esitetyn sovelman, jonka nokat on esitetty kuivossa 8, toiminta on samanlainen. Nokat on esitetty sillä hetkellä, kun apusulkemisisku H_3 päättyy ja työisku H_1 on alkamassa, so. sarana-liitostangot 10, 13 ovat suorassa asennossa. Tällöin työkalu 10 melkein koskettaa materiaalia (piirustuksessa esitetään eismerkkinä lävistystyökalu ja levymateriaali). Aikavälin T_1 kuluessa tela 1 vierii käyttönokan 2 vapautussektorin 31 yli (käyttönokan pyöriessä esitetyssä esimerkissä myötäpäivään) elastisesti muotoaan muuttavan elimen, joka on tanko 9) lyhenemisen vuoksi, mitä seuraa siihen
15 akkumuloituneen energian vapautuminen, ja nivelet 4, 7, 11 ja 17 laskeutuvat (tämä tapahtuu iskun H_1 aikana), samalla kun aputela 25 vierii lepokaaren yli so. apunokan 26 sektorin 30 yli, tällöin heilahdusvipu 23 ja poikittainen vipu 22 pysyvät kuitenkin liikkumattomina. Seuraavan aikavälin T_2 kuluessa aputela 25 lähestyy sektorin 28 yli
25 kulkiessaan apunokan 26 akselia, heilahdusvipu 23 pyörii tukensa 24 ympäri ja siirtää poikittaisvipua 22 vasemmalle yhdessä liitostangon saranan 11 kanssa, jolloin työstöelimen yläosaa 14 nostetaan. Tänä aikana tela vierii käyttönokan 2 akkumulaatiosektorin 29 yli ja elastisesti muotoaan muuttavaan elimeen akkumuloidaan potentiaalienergiaa päämoottorin 5 toimesta, jolloin ohjelmaohjauslaite
30 ohjaa apumoottoria 15 siten, että kaksiosaisen työstöyks-

kön alaosa 18 ei ainoastaan liiku ylöspäin, vaan myös työkalu 19 jatkaa tunkeutumistaan materiaaliin ryömintänopeudella. Sitten aputela 25 alkaa liikkua poispäin apunokan 26 akselilta sektorin 27 yli, tankopuoliskot 10, 13 menevät jälleen suoraan asentoon, yläosa 14 liikkuu alaspäin, apumoottorin 15 käyntisuunta päinvastaistetaan ja osien 14 ja 18 välinen etäisyys lyhenee samalla kun työkalu 19 jatkaa tunkeutumistaan materiaaliin ryömintänopeudella telan 1 vierieessä yhä akkumulaatiosektorin 29 yli. Sitten prosessi toistetaan useita kertoja kunnes lävistys on suoritettu loppuun (tässä oletetaan levymateriaalin olevan pak-sua ja lävistyspitimen viistetty). Sitten apumoottori 15 pyörii siihen suuntaan, että molemmat osat 14 ja 18 lähes-tyvät toisiaan, samalla kun aputela 25 vierii avaussektorin 28 yli ja suoritetaan apuisku H_O , uusi materiaali syötetään työstöpaikkaan (pysäyttämällä tai ei puristin-lai-te tämän iskun lopussa) ja sitten seuraa työkalun uusi sulkeminen apuiskulla H_3 , jolloin tela 25 vierii sulkemis-sektorin 27 yli.

20 Huom. Jos ohutta materiaalia työstettäessä elasti-
sesti muotoaan muuttavan elimen 9 energia riittää lävis-
tyksen suorittamiseen nokkien 2 ja 26 yhden kierroksen ai-
kana eikä siis tarvitse käyttää ko. menetelmää, silloin
kytketään pois apumoottori 15 (sitä käytetään vain asetus-
25 tarkoituksiin työkalujen 19 ollessa eri pituisia), ja
avaamisen H_O ja sulkemisen H_3 apuiskut suoritetaan vain
kinemaattisilla elimillä; apunokka 26 - aputela 25 - hei-
lahdusvipu 23 - poikittaisvipu 22 - sarana 11. Näiden
apuiskujen suuruuden määrittää tässä tapauksessa vain se
30 asema, johon säädettävä tuki 24 on lukitsimellaan 33
lukittu tason 32 suhteen, joka on niin suunnattu, että
asennosta huolimatta liitostangon saranan 11 oikeanpuolei-
nen pääteasema on aina sama joka on se asema, kun rulla
26 vierii apunokan 26 leposektorin, so. sektorin 30 yli,
35 jolloin tarkoituksena on suorittaa työisku heilahdus-
vivun 23 ollessa liikkumatta.

Mitä alemmaksi säädettävä tuki 24 kiinnitetään, sitä enemmän tankopuolikkaat 10, 13 kääntyvät liitäntäsaranassaan 11 ja sitä enemmän työkalua avataan. Tämä on tarkoituksenmukaista isoja työkappaleita työstettäessä
 5 (esim. levymetalliosia rivoitettaessa). Säädettävä päämoottori 5 pyörii silloin kuitenkin hitaammin, mikä helpottaa apumoottorin toimintaa.

Kuviossa 6 esitetyssä esimerkissä, joka on muovin ruiskupuristukseen käytettävä laite, työkalun 19 liikkuva osa on muodostettu puristusmännäksi, joka pakottaa
 10 materiaalin sylinterin läpi (jota piirustuksessa esittämättömät kuumentimet ympäröivät) muottiin 20. Jos elastisesti muotoaan muuttavan elimen 9 energia on riittävä muotin 20 täyttämiseksi materiaalilla, sitä seuraisi
 15 avausisku ja uuden tyhjän muotin pano täytetyn muotin tilalle, muussa tapauksessa täyttö täytyisi suorittaa useissa peräkkäisissä vaiheissa selostetun menetelmän mukaisesti. Jos on pakko pitää muotti 20 puristetun tuotteen kanssa
 20 paineen alaisena määrätyn ajan (esim. tuotteen lisäälämpökäsittelyä muotissa), silloin moottorit 5 ja 8 kytketään pois täksi ajaksi ja paine kehitetään elastisesti muotoaan muuttavien elimien 9 jännityksellä.

Nelikulmaisten vipujen 3 nivelien selostetulla järjestelyllä päästään siihen, että energian vapautumisen aikavälin T_1 aikana nivelien 4 projektiot jäykkien
 25 kannattimien, so. runkojen 6, kautta kulkevassa horisontaalitasossa liikkuvat poispäin näiltä nivelkannattimilta. Voimien muutoskohdat, joissa elastisesti muotoaan muuttavat elimet 9 yrittävät kääntää nelikulmaisia
 30 vipuja 3 alaspäin, suurenevat, samalla kun nämä voimat pienenevät. Samanaikaisesti liitoskohtien 7 projektiot, joiden liitoskohtien kautta nelikulmaiset vivut 3 siirtävät työstövoiman saranaliitostankoihin 10, 13, viedään lähemmäksi liitoskohtia 6. Niinpä siitä huolimatta,
 35 että energian vapautumisaikavälin T_1 aikana liitoskohdan 4 sisäänmenofunktio "voima Q_4 - muodonmuutos H_4 " kasvaa (ks. kuviota 5), jolloin nelikulmaisen vivun 3 ulostulo-

funktio sen liitoskohdassa 7 "voima Q_7 - isku H_7 " voi olla joko vakio tai luonteeltaan kasvava, mikä on suositeltavaa useimpien tuotantoproessien kattamiseksi.

Nelikulmaisen vivun 3 tämä ominaisuus on samanaisesta myöskin edellytyksenä sille, että kuviossa 4 esitetty laite voi työstää keksinnön menetelmän mukaan aikavälillä T_2 aikana. Silloin työkalu tunkeutuu työkappaleeseen pieneen syvyyteen alhaisella nopeudella ja pienellä energialla apukäytön toimesta, jolloin liitoskohaan 7 kohdistuu nimellinen työstövoima. Apumoottorit eivät kuitenkaan auta päämoottoreita 5 juuri sen vuoksi, että nämä selostetut nelikulmaiset vivut ovat toiminnallisilta ominaisuuksiltaan voimanmuuttoelimiä 3. Näin voi tapahtua vain silloin, jos suunnanmuutosvoima ylittää rajan Q_7 kuviossa 5 esitetyn yläosassa, ja tätähän ohjaa ohjelmaohjauslaite.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä työstökappaleen tai työstettävän materiaalin puristustyöstön suorittamiseksi siirtämällä puristustyöstöenergiaa, jota syötetään energialähteestä (5), työstökappaleeseen tai materiaaliin useissa vaiheissa, t u n n e t t u siitä, että jokaiseen vaiheeseen kuuluu suhteellisen lyhyen ajan T_1 kestävä suurienenerginen vaihe, jonka aikana elastisesti muotoutuva energiankantaja (9) vapauttaa ennalta varastoitua potentiaalienergiaa, ja pidemmän ajan T_2 kestävä pienienenerginen vaihe, jonka aikana apunenergialähde (15 ja/tai 8) syöttää pienitehoisempaa energiaa, jolloin elastisesti muotoutuvan energiankantajan (9) uudelleenvaraus potentiaalienergialla valmiiksi työstökappaleen tai materiaalin puristustyöstön seuraavan vaiheen suurienenergistä vaihetta varten tapahtuu pienienenergisen vaiheen aikana, ja että näin aiheutuvat energian syötöt ja työkalusiirtymät vastaavat työstökappaleille tai työstettävälle materiaalille sekä energiansyötön suuruuden että eri vaiheiden välisten suhteiden suhteen ennalta määrättyjä suhteita, niin että syntyy tasaiset siirtymät vaiheiden välille ja että työstävän työkalun (19) siirtymisnopeus pienienenergisen vaiheen aikana puristustyöstön aikaansaamiseksi on riittävä estämään työstötyökalun (19) ja työstökappaleen tai materiaalin välisen kitkakertoimen yhtäkkisen suurenemisen, ja että työstävän työkalun siirtymisnopeus ei muuta etumerkkiään työstökappaleen tai materiaalin työstön loppuun mennessä.

2. Puristuslaite käytettäväksi työstökappaleen tai materiaalin puristustyöstön suorituksessa, jossa laitteessa on käytönokka (2), voimalaitteet (5) käytönokan käyttämiseksi, tela (1), jota käytönokka koskettaa ja joka on kiinnitetty nelikulmaiseen vipuun (3) vivun yhteen liitoskohtaan, saranalaitteet, jotka liittävätkä nelikulmaisen vivun sen toisessa liitoskohdassa (6) olevaan ensimmäiseen jäykkään kannattimeen, elastisesti muotoutuva elementti (9), joka yhdistää vivun kolmannen liitoskohdan (4) toiseen jäykkään kannattimeen (21), ja laitteet, jotka yhdistävät vivun sen neljänneestä liitoskohdasta (7) yksikköön (14), joka kannattaa laitteen työstävää työkalua (19) ja voi

suorittaa edestakaisliikettä, jolloin käyttönokassa on ainakin yksi sektori, joka ollessaan kosketuksissa telaan huolehtii siitä, että energiaa varastoituu elastisesti muotoutuvaan osaan, ja toinen sektori, joka ollessaan kosketuksissa telaan (1) huolehtii energian vapauttamisesta elastisesti muotoutuvasta elementistä (9) aikana, joka on lyhyempi kuin aika, jona energian varastointi tapahtuu, t u n n e t t u siitä, että saranaliitostanko (10, 13) yhdistää yksikön (14) nelikulmaiseen vipuun (3), että nelikulmaisen vivun (3) ja ensimmäisen jäykän kannattimen, elastisesti muotoutuvan elementin (9) ja saranaliitostangon väliset liitoskohdat (4, 6, 7) sijaitsevat siten, että nelikulmainen vipu (3) on toiminnallinen, voimaa muuttava elementti, joka pystyy aikaansaamaan potentiaalienergian varastoinnin elastisesti muotoutuvaan elementtiin (9), kun käyttönokan (2) mainittu yksi sektori on kosketuksissa telan (1) kanssa, ja potentiaalienergian vapautumisen vivun (3) välityksellä saranaliitostankoon (10, 13), kun käyttönokan (2) mainittu toinen sektori on kosketuksissa telan kanssa, ja että liitostangon tankopuoliskon (10) ja tankopuoliskon (13) välillä oleva sarana (11) on liitetty käyttölaitteeseen (15 ja/tai 8) tankopuoliskojen (10) ja (13) välisen kulman käyttömuutoksen aikaansaamiseksi, jolloin käyttölaitetta (15 ja/tai 8) voidaan käyttää niin, että se ottaa vastaan työstävää työkaluosaa (19) kannattavan yksikön (14) samalla nopeusetumerkillä, kun elastisesti muotoutuva elementti (9) on vapautanut kaiken potentiaalisien energiansa, ja mahdollistaa yksikön (14, 18) siirtymisen jatkumisen samalla nopeusetumerkillä, kun lisää potentiaalienergiaa on varastoitunut elastisesti muotoutuvaan elementtiin (9).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen puristuslaite, t u n n e t t u siitä, että jotta nelikulmaisen vivun (3) voimasiirto yksikköön (14) olisi säädettävissä nelikulmaisen vivun (3) liitoskohtien (4, 6 ja 7) erityistä sijaintijärjestelyä ajatellen, on kulma liitoskohdan (7) alimman asennon ensimmäisen jäykän kannattimen (6) ja saranan (17) aseman välillä, jolloin tankopuoliskon (13) se pää, joka on kauempana liitoskohdasta (7), on kiinnitetty yksikköön (14), alle 90° , mutta kuitenkin suurempi kuin nelikulmaisen vivun edestakaisliikkeensä aikana tekemä pyö-

rimiskulma, kun taas nelikulmaisen vivun (3) ja elastisesti muotoutuvan elementin (9) välisen liitospisteen (4), ensimmäisen jäykän kannattimen ja elastisesti muotoutuvan elementin ja toisen jäykän kannattimen välisen liitospisteen (21) välinen kulma on suurempi kuin kulma, jonka nelikulmainen vipu edestakaisliikkeensä aikana tekee.

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen puristuslaite, t u n n e t t u siitä, että työstävää työkaluosaa (19) kannattava yksikkö muodostuu kahdesta osasta (14, 18), jotka on yhdistetty ruuvilaitteella (16), joka on vaikutusyhteydessä käyttölaitteeseen (15) osien välisen etäisyyden muuttamisen mahdollistamiseksi.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 2-4 mukainen puristuslaite, t u n n e t t u siitä, että käyttönokan käyttölaitetta (5) voidaan käyttää ohjelmanohjauslaitteella niin, että käyttönokan (2) sektoreiden ja saranaliitostangon (10, 13) asemointi voidaan koordinoita työstökappaleen tai materiaalin luonnetta ja sille suoritettavaa puristustyöstöä vastaavasti.

6. Patenttivaatimusten 4 ja 5 mukainen puristuslaite, t u n n e t t u siitä, että ohjelmanohjauslaitteella voidaan käyttölaitetta (15) käyttää niin, että osien (14, 18) välinen etäisyys voidaan säätää työstökappaleen tai materiaalin luonnetta ja sille suoritettavaa puristustyöstöä vastaavasti.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 2-6 mukainen puristuslaite, t u n n e t t u siitä, että tankopuoliskojen (10, 13) välinen sarana (11) on mutteri, joka on yhdistettävissä käytettävään ruuviin (12), johon kuuluu käyttölaite (8).

8. Jonkin patenttivaatimuksen 2-7 mukainen puristuslaite, t u n n e t t u siitä, että siinä on lukuisia ryhmiä, joihin kuhunkin kuuluu nelikulmainen vipu (3), elastisesti muotoutuva elementti (9) ja saranaliitostanko (10, 13), jotka on sovitettu symmetrisesti yksikön (14) ympärille, jolloin laitteeseen on sovitettu yksi ainoa käyttönokka nelikulmaisten vipujen (3) samanaikaisen siirtymisen aikaansaamiseksi.

9. Patenttivaatimusten 7 ja 8 mukainen puristuslaite, t u n n e t t u siitä, että tankopuoliskojen (10, 13) väliset

toisiaan vastapäätä sijoitetut saranat (11) on mutterien kautta yhdistetty yhteen ainoaan käyttävään ruuviin (12), jolla on sekä vasemmalle että oikealle kulkevat kierteitykset.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 2-6 mukainen puristuslaite,
5 t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu lieriömäinen sarana
(11), joka yhdistää tankopuoliskot (10, 13), poikittaisvipu (22),
joka yhdistää saranan (11) siirtyvään vipuun (23), jota kannat-
taa toisesta päästä säädettävä sarananpidin (24) ja jonka toinen
pää on liitetty aputelaan (25), joka on pakkokosketuksessa apu-
10 nokkaan (26), joka on samaa kappaletta käyttönokan (2) kanssa
tai on sovitettu liikkumaan synkronisesti sen kanssa ja jossa on
ensimmäinen sektori (28), jolla on säde, joka pyörimissuunnassa
pienenee maksimiarvosta minimiarvoon, ja jota seuraa toinen sek-
tori (27), jolla on pyörimissuunnassa minimiarvosta maksimiarvoon
15 kasvava säde, jolloin sektorit vaiheensa ja kokonsa puolesta
vastaavat käyttönokan (2) sektoria (29), joka telan (1) kanssa
kosketuksissa ollessaan huolehtii energian varastoinnista elas-
tisesti muotoutuvaan elementtiin (9), jolloin apunokassa on vakio-
säteinen sektori (30), joka vaiheensa ja kokonsa puolesta vastaa
20 käyttönokan sektoria (31), joka telan (1) kanssa kosketuksissa
ollessaan huolehtii energian vapauttamisesta elastisesti muotou-
tuvasta elementistä (9), säädettävä saranankannatin (24) on kal-
tevan tason (32) yli siirtyvä ja omaa lukituslaitteet (33) py-
syäkseen ennalta määrätyssä asennossa, samalla kun sitä saman-
25 aikaisesti kannattaa siirtyvä vipu (23) niin, että taso (32) on
samansuuntainen kuin käyttävän vivun suuntaus sen radan pääte-
asennossa, kun liitostanko (10, 13) on suora.

Patentkrav

1. Förfarande för pressbearbetning av ett arbetsstycke eller ett material som skall bearbetas genom att i
5 flera steg överföra pressbearbetningsenergi, som matas från en energikälla (5), till arbetsstycket eller materialet, k ä n n e t e c k n a t därav, att varje steg omfattar en fas med hög effekt som varar en relativt kort tid T_1 , under vilken fas en elastisk deformierbar energibärare (9) frigör
10 på förhand lagrad potentialenergi, och en fas med låg effekt som varar en längre tid T_2 , under vilken fas en ytterligare energikälla (15 och/eller 8) matar energi med lägre effekt, varigenom omladdningen av den elastiskt deformerbara energibäraren (9) med potentialenergin, i beredskap för högeffekt-
15 fasen av följande steg i pressbearbetning av arbetsstycket eller materialet, utförs under lågeffektfasen, och att de så förorsakade energimatningarna och verktygsförskjutningarna överensstämmer med de förhållanden som på förhand bestämts för arbetsstycken eller materialet som skall bearbe-
20 tas angående såväl storheten av energimatningen som förhållandena mellan de olika faserna så, att jämna förskjutningar åstadkomms mellan faserna och att förskjutningshastigheten av det bearbetande verktyget (9) under lågeffektsfasen för åstadkommande av pressbearbetning är tillräcklig för att
25 förhindra en plötslig ökning av friktionskoefficienten mellan bearbetningsverktyget (19) och arbetsstycket eller materialet, och bearbetningsverktygets förskjutningshastighet inte ändrar sitt förtecken förrän bearbetningen av arbetsstycket eller materialet slutförts.

30 2. Pressanordning för användning vid pressbearbetning av ett arbetsstycke eller ett material, vilken anordning omfattar en drivkam (2), kraftanordningar (5) för att driva drivkammen, en vals (1) som står i kontakt med drivkammen och som är fästad vid en fyrkantig hävstång (3) i en anslut-
35 ningspunkt av hävstången, gångjärnsanordningar som ansluter

den fyrkantiga hävstången till en i dess andra anslutningspunkt (6) belägna första styv bärare, ett elastiskt deformerbart element (9) som ansluter hävstångens tredje anslutningspunkt (4) till en andra styv bärare (21), och anordningar som ansluter hävstången i dess fjärde anslutningspunkt (7) till en enhet (14) som uppbär anordningens bearbetande verktyg (19) och förmår röra fram och tillbaka, varvid drivkammen uppvisar minst en sektor som då i kontakt med valsens tillåter lagring av energi i det elastiskt deformerbara elementet, och en annan sektor som då i kontakt med valsens (1) förorsakar frigörelsen av energin från det elastiskt deformerbara elementet (9) under en tid som är kortare än tiden under vilken energin lagrats, k ä n n e t e c k - n a d därav, att en gångjärnsförsedd anslutningstång (10, 13) förbinder enheten (14) med den fyrkantiga hävstången (3), att anslutningspunkterna (4, 6, 7) mellan de fyrkantiga hävstången (3) och den första styva bäraren, det elastiskt deformerbara elementet (9) och den gångjärnsförsedda anslutningstången ligger så, att den fyrkantiga hävstången (3) är ett funktionellt, kraft varierande element som förmår åstadkomma lagring av potentialenergi i det elastiskt deformerbara elementet (9) då nämnda ena sektor på drivkammen (2) ligger i kontakt med valsens (1), och frigörelsen av potentialenergin genom hävstången (3) till den gångjärnsförsedda anslutningstången (10, 13) då nämnda andra sektor på drivkammen (2) ligger i kontakt med valsens, och att ett gångjärn (11) mellan stånghalvan (10) och stånghalvan (13) är anslutet till drivanordningen (15 och/eller 8) för att åstadkomma drivförändring hos vinkeln mellan stånghalvorna (10) och (13), varvid drivanordningen (15 och/eller 8) är användbar för mottagning av den bearbetningsverktyget (19) uppbärande enheten (14) med samma hastighetsförtecken då det elastiskt deformerbara elementet (9) frigjort all sin potentialenergi, och för möjliggörande av förskjutningen av enheten (14, 18) fortfarande med samma hastighetsför-

tecken då mera potentialenergi lagrats i det elastiskt deformerbara elementet (9).

3. Pressanordning enligt patentkravet 2, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att för att möjliggöra reglering av
5 den fyrkantiga hävstångens (3) kraftöverföring till enheten
(14) med tanke på ett bestämt lägesarrangemang av den fyr-
kantiga hävstångens anslutningspunkter (4, 6 och 7) är vin-
keln mellan anslutningspunktens (7) lägsta position, den
första styva bäraren (6) och gångjärnets (7) position, var-
10 vid den av stånghalvans (13) ändar som är belägen längst borta
från anslutningspunkten (7) är fästad vid enheten (14), så-
dan att den understiger 90° men är dock större än rotations-
vinkeln utförd av den fyrkantiga hävstången under sin fram-
och tillbakagående rörelse, medan vinkeln mellan anslut-
15 ningspunkten (4) mellan den fyrkantiga hävstången (3) och
det elastiskt deformerbara elementet (9), den första styva
bäraren och anslutningspunkten (21) mellan det elastiskt
deformerbara elementet och den andra styva bäraren över-
stiger vinkeln utförd av den fyrkantiga hävstången under
20 sin fram- och tillbakagående rörelse.

4. Pressanordning enligt patentkravet 2 eller 3,
k ä n n e t e c k n a d därav, att den bearbetningsverk-
tyget (19) uppbärande enheten är utformad av två delar (14,
18) som är sammanbindande med en skruvanordning (16) som
25 står i arbetskontakt med drivanordningen (15) för att möj-
liggöra ändrandet av avståndet mellan delarna.

5. Pressanordning enligt något av patentkraven 2-4,
k ä n n e t e c k n a d därav, att drivkammens drivanord-
ning (5) är drivbar medelst en programregleringsanordning
30 på så sätt, att lägesbestämningen av drivkammens (2) sek-
torer och den gångjärnsförsedda anslutningsstången (10, 13)
är koordinerbar i överensstämmelse med arbetsstyckets eller
materialets beskaffenhet och pressbearbetning som riktas
därpå.

35 6. Pressanordning enligt patentkravet 4 eller 5,

k ä n n e t e c k n a d därav, att drivanordningen (15) är drivbar medelst programregleringsanordningen så, att avståndet mellan delarna (14, 18) är reglerbart i överensstämmelse med arbetsstyckets eller materialets beskaffenhet och pressbearbetningen som riktas därpå.

7. Pressanordning enligt något av patentkraven 2-6, k ä n n e t e c k n a d därav, att gångjärnet (11) mellan stånghalvorna (10, 13) är en mutter som är anslutbar till den drivande skruven (12) som omfattar en drivanordning (8).

10 8. Pressanordning enligt något av patentkraven 2-7, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar ett flertal grupper, var och en av vilka uppvisar en fyrkantig hävstång (3), ett elastiskt deformerbart element (9) och en gångjärnsförsedd anslutningsstång (10, 13) vilka är symmetriskt anordnade omkring en enhet (14), varvid anordningen är försedd med en enda drivkam för att uppnå samtidig förskjutning av de fyrkantiga hävstångarna.

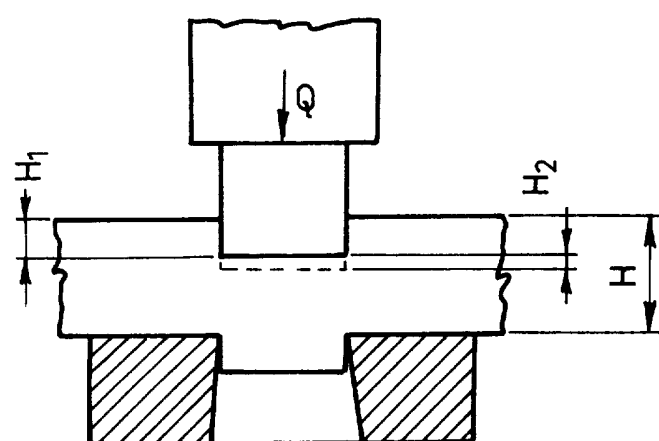
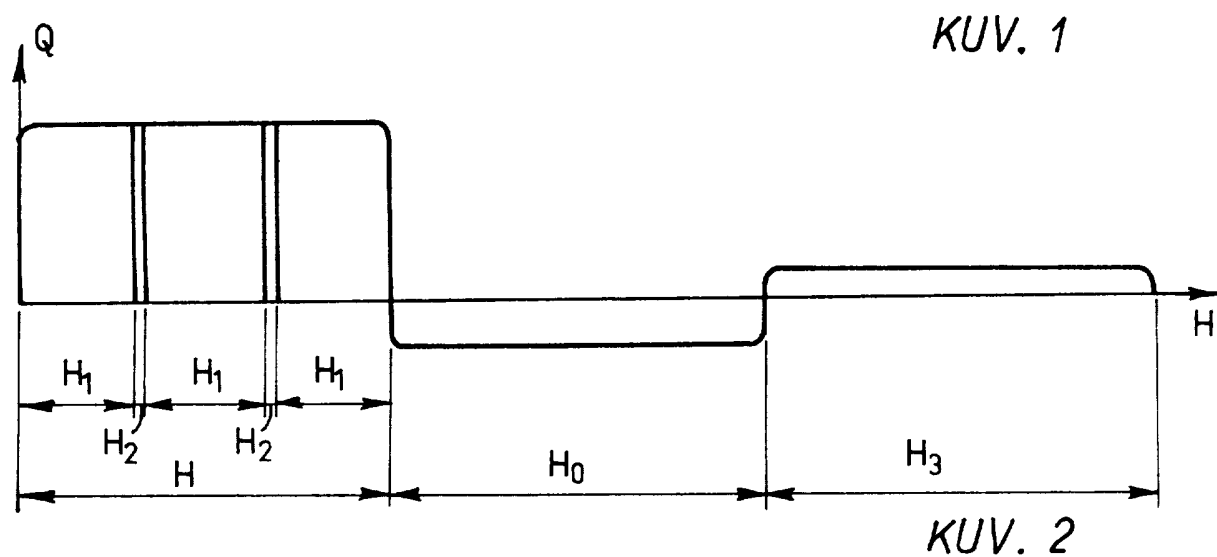
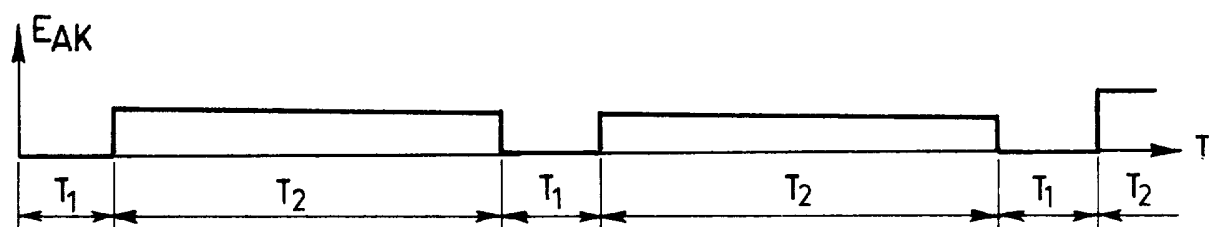
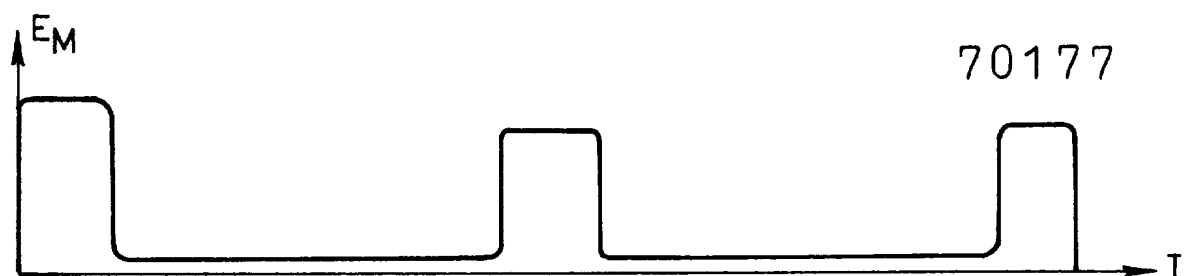
15 9. Pressanordning enligt patentkraven 7 och 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att motsatt varandra belägna gångjärn (11) mellan stånghalvorna (10, 13) är genom muttrar anslutna till en enda drivande skruv (12) som uppvisar gängor som löper såväl till vänster som till höger.

20 10. Pressanordning enligt något av patentkraven 2-6, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar ett cylindriskt gångjärn (11) som sammanbinder stånghalvorna (10, 13), en tvärgående hävstång (22) som sammanbinder gångjärnet (11) med en förskjutbar hävstång (23) som uppbärs i ena änden av en reglerbar gångjärnsbärare (24) och vars andra ände är ansluten till en hjälpvals (25) som ligger i tvångkontakt med
25 en hjälpkam (26) som är ett stycke med drivkammen (2) eller är anordnad att synkroniskt röra därmed och som uppvisar en första sektor (28) med en radie som i sin rotationsriktning minskar från ett maximivärde till ett minimivärde och som följs av en andra sektor (27) med en radie som ökar i rotationsriktningen från minimivärdet till maximivärdet, varvid
30 35

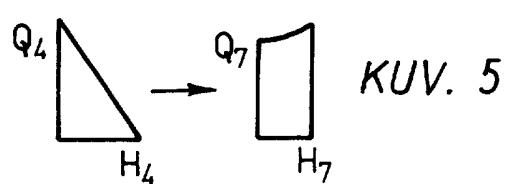
sektorerna med hänsyn till sin fas och storlek motsvarar drivkammens (2) sektor (29) som då i kontakt med valsen (1) tillåter lagring av energi i det elastiskt deformerbara elementet (9), varvid hjälpkammen uppvisar en sektor (30) med
5 konstant radie, vilken sektor med hänsyn till sin fas och storlek motsvarar drivkammens sektor (31) som då i kontakt med valsen (1) tillåter frigörelsen av energin från det elastiskt deformerbara elementet (9), den reglerbara gångjärnsbäraren (24) är förskjutbar över ett lutande plan (32)
10 och omfattar låsningsanordningar (33) för att upprätthålla sitt förutbestämda läge, samtidigt som den uppbärs av den förskjutbara hävstången (23) så, att planet (32) är parallellt med den drivande hävstångens riktning i slutläget av dess bana då anslutningsstången (10, 13) är rak.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

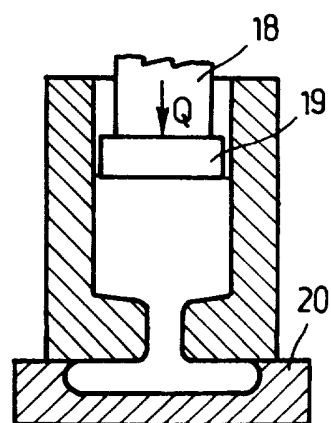
Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Ranska-Frankrike(FR) 2 063 995 (B 30 b 11/00). Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 918 074 (B 30 B 1/26), 2 400 554 (B 23 P 23/00).
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: EP 39 577 (B 30 B 1/02).
Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 825 485.



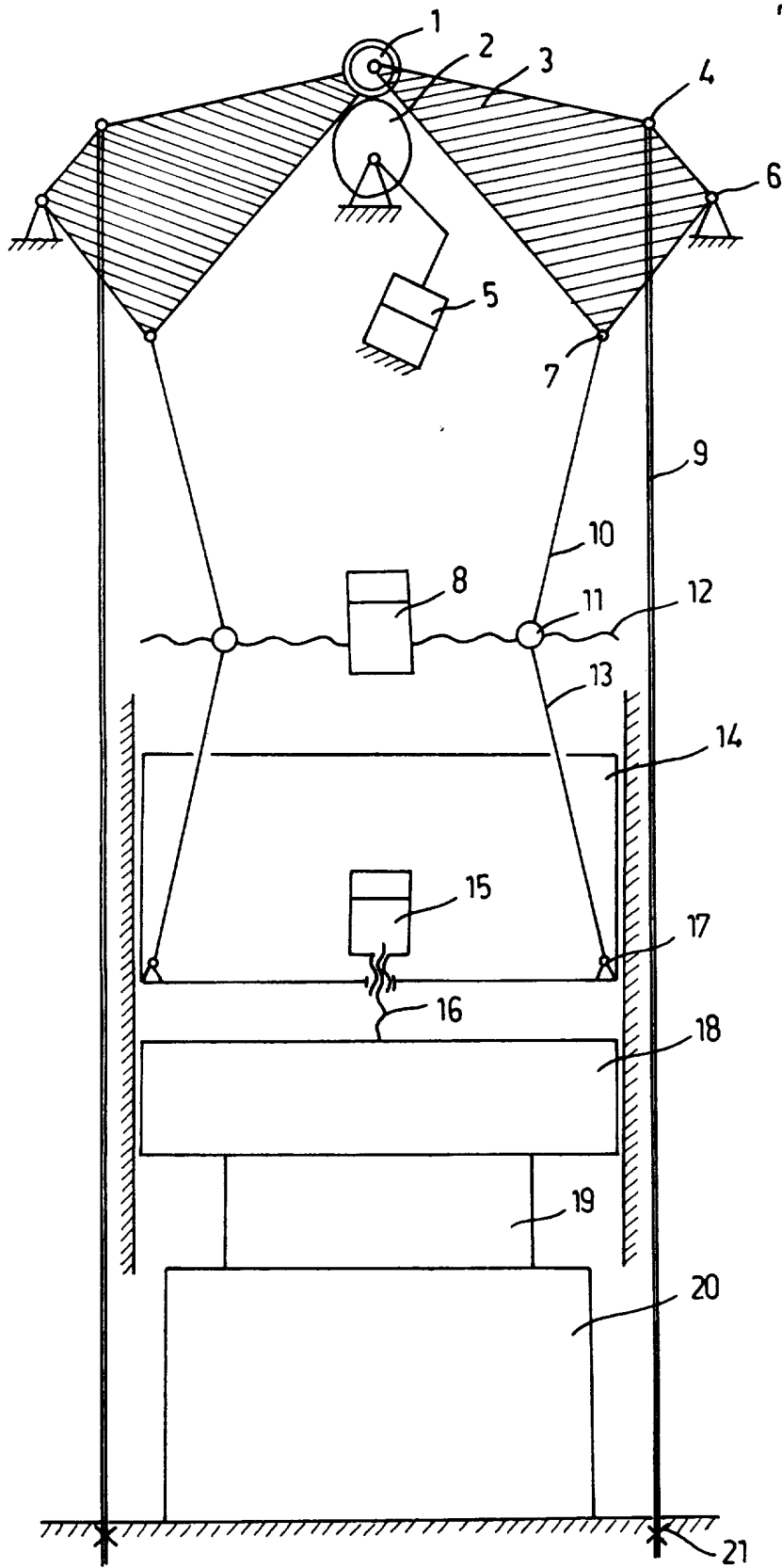
KUV. 3



KUV. 6

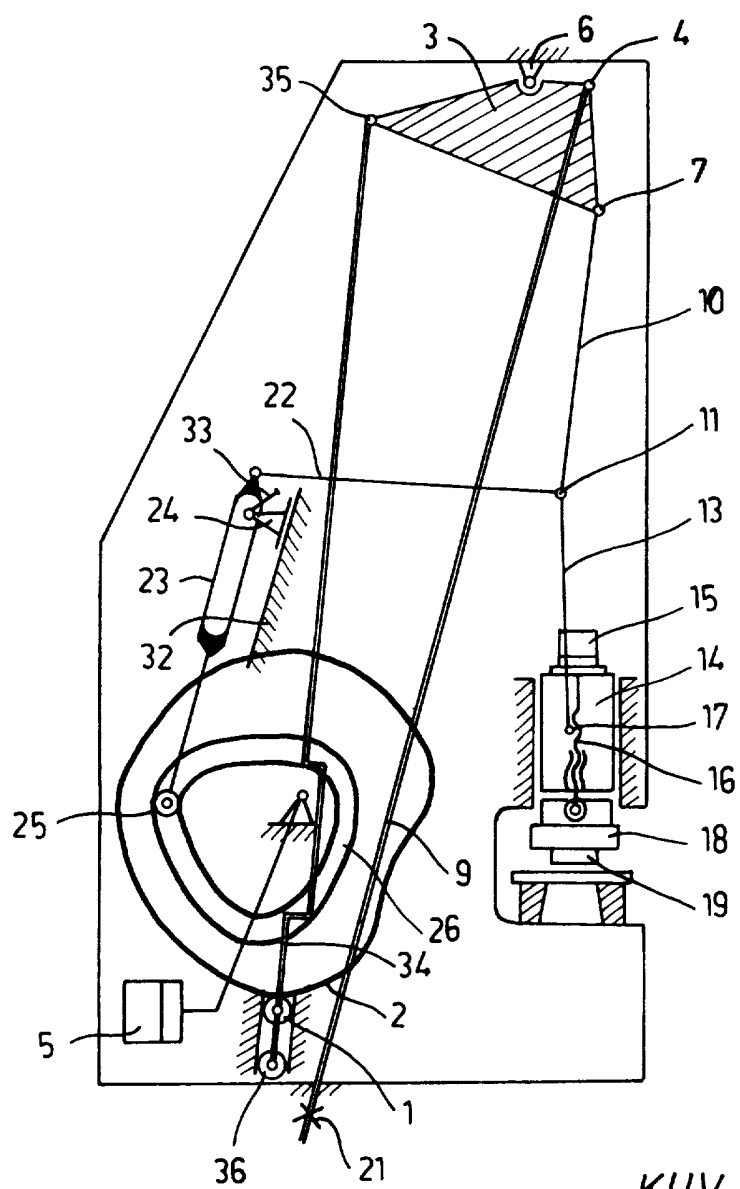


70177

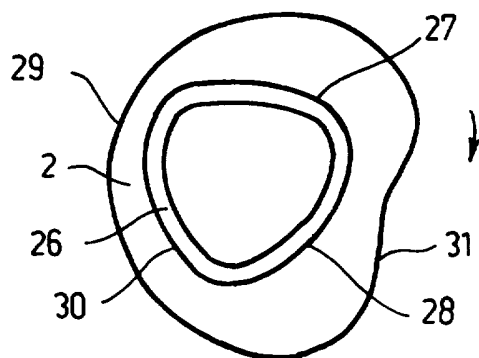


KUV. 4

70177



KUV. 7



KUV. 8