



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT



F1000107328B

(10) FI 107328 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

13.07.2001

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

B66C 23/42, 23/68

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

961846

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

30.04.1996

(24) Alkupäivä - Löpdag

30.04.1996

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

31.10.1997

(73) Haltija - Innehavare

1 •Heikkilä, Risto, Pensaskuja 5 A 7, 68500 Kruunupyy, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Heikkilä, Risto, Pensaskuja 5 A 7, 68500 Kruunupyy, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab
Vaasanpuistikko 16, 65100 Vaasa

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

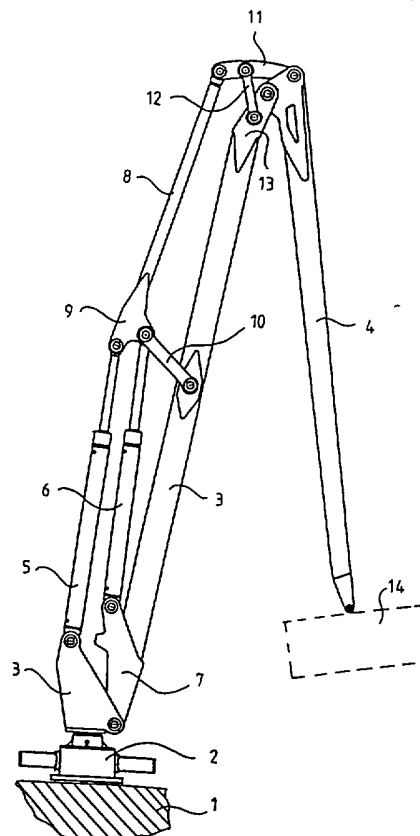
Kuormain
Kran

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 1900752 (B 66c 23/06), SE B 383991 (B 60P 1/54), US A 5197615 (B 66C 23/34)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esillä oleva keksintö liittyy kuormaimen, joka käsittää kääntöelimen (2) kuormaimen liittämiseksi alustakoneeseen (1), toisiinsa nivelöidysti liitetyn pääpuomin (3) ja siirtopuomin (4). Tällainen pääpuomi on järjestetty kääntöelimen yhteyteen, jolloin puomeja on järjestetty ohjaamaan nostosylinteri (5) ja siirtosylinteri (6). Kuormain on tarkoitettu käytettäväksi ensisijaisesti metsänhakkuukoneissa. Niinpä on puomeja (3, 4) ohjaavat nostosylinteri ja siirtosylinteri järjestetty päällekkäin pääpuomin (3) päällä, jolla on aikaansaatu kuormaimelle kapea rakenne. Edelleen käyttösylinterit (5, 6) ovat lähellä alustakonetta (1) ja ovat näin suojassa kuormaimen liikkeessä. Käyttösylinterien ollessa lisäksi sijoitettuina pääpuomin (3) toisella puolella, ovat ne suojassa mahdollisilta siirtopuomin (4) tai siinä olevien taakkojen tai käyttölaitteiden (14) iskuilta.



Föreliggande uppfinning relaterar till en lastarm omfattande ett vridorgan (2) för anslutning av lastarmen till en underredsmaskin (1), och med varandra ledat förbundna resp. huvudbom (3) och transportbom (4). Huvudbommen har anordnats ansluten med vridorganet, varvid en lyftcylinder (5) och en transportcylinder (6) har anordnats att styra bommarna. Lastarmen har avsetts att användas främst vid skogsavverkningsmaskiner. Sålunda har lyftcylindern och transportcylindern, som styr bommarna (3, 4), anordnats ovanom varandra på huvudbommen (3), varmed en smal konstruktion erhållits för lastarmen. Vidare ligger drivcylindrarna (5, 6) nära underredsmaskinen (1) och är så välskyddade då lastaren rör sig. Då drivcylindrarna dessutom är placerade på ena sidan av huvudbommen (3) är de skyddade för eventuella stötar från transportbommen (4) eller dess laster eller från redskapen (14).

Kuormain

Keksinnön kohteena on kuormain, joka käsittää kääntöelimen kuormaimen liittämiseksi alustakoneeseen, toisiinsa nivelöidysti liitetyn pääpuomin ja siirtopuomin, pääpuomin ollessa järjestettynä kääntöelimen yhteyteen, sekä näitä puomeja ohjaavat nostosylinterin ja siirtosylinterin.

Tällaista kuormainta käytetään ensisijaisesti metsänhakkuukoneissa kuormaimena. Kuormaimen toiseen päähän on yleensä kytketty erilaisia puunkäsittelylaitteita, kuten hakkuupää eli harvesteriosa tai puun kaatopää tai energiapuun keräyskoura. Ulottuvuutensa ja liikeratansa ansiosta tällainen kuormain mahdollistaa metsän käsittelyn ja hakkaamisen, joko valikoidusti, jolloin suoritetaan metsän harventamista tai päätehakkuuna, jolloin suoritetaan metsän aukkohakkuuta. Kuormaimet ovat yleensä kiinnitettyjä metsänhakkuukoneen muodostamaan alustaan pulttaamalla esimerkiksi laippalevyn välityksellä.

Aikaisemmasta on tunnettua käyttää metsänhakkuukoneissa puutavarakuormaajaa, joka käsittää erilliset nosto- ja taittopuomit kukin omine liikeratoinaan ja niitä ohjaavine omine hydraulisylintereinään, jolloin nämä hydraulisylinterit ja puomit eivät ole liikeratayhteydessä toisiinsa. Nostopuomin ja taittopuomin liikeradat eivät siis ole sidoksissa toisiinsa. Tällöin kuormaimen puomeja käytettäessä joudutaan tekemään kahta erillistä liikettä samanaikaisesti, jotta esimerkiksi taittopuomin kärjellä saataisiin aikaiseksi vaakasuora liike puomin ulottuvuusalueella.

On myös tavanomaista käyttää teleskooppisia ulottimia kuormaimen toimintasäteen lisäämiseksi. Ulottimien ja puomien samanaikainen käyttö on kuitenkin liikeradallisesti vaikeaa, ja käytettäessä kuormainta lähietäisyydellä onkin tällaisten teleskooppisten ulottimien oltava sisäänvedettyinä.

Tunnettujen kuormaimien puomien erilliskäytöstä aiheutuu, että kuormaimen kärkeä ohjattaessa vaakaliikkeeseen on liikerata nykivää edestakaista ylös ja alas suuntautuvaa liikettä, eikä kuorman tai käyttölaitteen kanalta edullista suoraa ja jouhevaa. Tällainen epäsäännöllinen liikerata lisää kuormaimen energian kulutusta ja muodostaa puomistoon kohdistuvista rasituksista epäedullisen suuria.

Tavanomainen puutavaran kuormain käsittää edelleen metsänhakkuukoneeseen eli alustakoneeseen järjestetyn kääntölaitteen, johon on liitetty pystypilari. Tähän pystypilariin on tavanomaisesti järjestetty nostosylinterin

ohjaama nostopuomi, jonka toiseen päähän on järjestetty taittopuomi, jota ohjaa taittosylinteri. Kuormaimen ulottuvuuden lisäämiseksi on teleskooppiset ulottimet sijoitettu taittopuomin sisään kaukana alustakoneesta. Kuormaimien painopiste tulee siis sijaitsemaan korkealla ja kaukana alustakoneesta. Tämä aiheuttaa metsänhakkuukoneen tasapainon heikkenemisen, jolloin koneessa tarvitaan lisää massaa sen pitämiseksi vakaana kuormaimella työskenneltäessä.

Nosto- ja taittopuomien muodostaman puomiston rasituksiin vaikuttavat haitallisesti myös nosto- ja taittosylintereiden aiheuttamat pisterasitukset. Perinteisissä kuormaimissa nostosylinteri aiheuttaa pistekuorman puomistoon, koska nostosylinteri yleensä on kiinnitetty puomistoon vain yhdestä pisteestä. Myös taittosylinterin alapään kiinnike on tavallisesti hitsattu nostopuomin puoleen väliin. Puomistoon syntyykin yleisesti murtumia, jotka lähtevät liikkeelle edellämämainituista pistekohdista. Näiden murtumien syntymisen estämiseksi on yleensä pyritty vahventamaan puomien valmistusmateriaaleja laitteen kokonaispainon kustannuksella.

Koska nostopuomin käyttösylinteri yleensä sijaitsee nostopuomin alapuolella, on se usein iskuvaarassa. Kuormaimen ollessa pystyasennossa syntyy helposti tilanne, että taittopuomin pää tai sen päähän järjestetty laite tai laitteessa oleva puu osuu suojaamattomaan nostosylinteriin. Taittopuomin käyttösylinterin kaukainen sijainti puomistossa aiheuttaa niin ikään ongelmia, jolloin metsässä työskenneltäessä voidaan tätä taittosylinteriä vioittaa nostovaiheessa työskentely-ympäristössä olevaan kiinteään esteeseen.

Aikaisempiin ratkaisuihin on siis liittynyt useita ongelmia. Niinpä puomiston ohjaaminen on ollut vaikeaa, koska on jouduttu hallitsemaan kaksi, jopa kolme, erillistä toisistaan riippumatonta liikettä. Niin ikään on puomiston käyttösylintereiden sijoitus altistanut ne käytönaikaisille vahingoille. Lisäksi on käyttösylintereiden sijoitus aiheuttanut kuormaimen epäedullisia pisterasituksia johtuen joko laitteessa ilmeneviin murtumiin tai puomien raskaaseen konstruktion.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa tunnetun tekniikan epäkohdat ja saada aikaan aivan uudenlainen yksinkertaisempi ja tehokkaampi konstruktio.

Tämä tarkoitus saavutetaan siten, että kuormaimella on tämän keksinnön mukaisesti patenttivaatimuksissa määritellyt tunnusmerkit. Täsmällisemmin sanottuna on tälle keksinnön mukaiselle laitteelle pääasiallisesti tun-

nusomaista, että nostosylinteri on järjestetty ensimmäisestä päästään kääntöelimen yhteyteen ja siirtosylinteri on järjestetty ensimmäisestä päästään pääpuomin kääntöelimen puoleiseen päähän nostosylinterin ja siirtosylinterin ollessa oleellisesti vierekkäin ja, että nostosylinterin toinen pää sekä siirtosylinterin toinen pää ovat järjestettyjä vaikuttamaan samaan nivellevyyn.

Keksintöä käsiteltäessä on nosto- ja taittopuomeista käytetty yhteisnimitystä puomisto. Puomistoa ohjaavia nosto- ja siirtosylintereitä kutsutaan myös käyttösylintereiksi. Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja. Niinpä keksinnön kohteena olevassa kuormaimessa on puomeja ohjaavat nostosylinteri ja siirtosylinteri järjestetty päällekkäin pääpuomin päälle. Tällä on aikaansaatua kuormaimen kapea rakenne, jolloin koneen käyttäjän näkökenttä on vapaampi kuin tunnettuja laitteita käytettäessä. Edelleen sylinterit ovat lähellä alustakonetta ja ovat näin suojassa kuormaimen liikuessa, minkä lisäksi ne sijaitsevat pääpuomin toisella puolella suojassa mahdollisilta siirtopuomin tai siinä olevien taakkojen iskuilta.

Keksinnön mukaisen kuormaimen käyttösylintereiden edullisen sijoituksen ansiosta niiden voimat jakautuvat puomistoon monesta kohtaa, jolloin puomiston yksittäiseen kohtaan kohdistuvat rasitukset ovat pienet. Esimerkiksi siirtosylinterin alakiinnitys on edullisesti integroitu samaan kiinnityselimeen kuin pääpuomi, jolloin siirtosylinterin aiheuttama rasitus siirtyy vain vähäisessä määrin keskelle puomistoa. Edelleen on esimerkiksi nostosylinterin pistekuormitus ohjattu jakautumaan puomistoon ainakin kolmeen kohtaan, jolloin puomiston rasitukset tämänkin osalta ovat minimaaliset. Nostosylinterin kiinnityksen ollessa yli puolen välin nostopuomin ulottuvuudesta, vähentää tämäkin puomiston rasitusta. Kuormaimen nostoliikkeestä aiheutuukin pääpuomiin edullisesti puristusta, eikä kuten tavallisesti, epäedullista taivutusta tai vetoa.

Järjestämällä pääpuomi lähtemään matalalta ilman erillistä pystypilaria on laitteen painopiste saatu erittäin edullisesti lähelle alustakonetta ja laitteen kokonaisrakenne on lisäksi saatu matalaksi. Matalasta rakenteesta on hyötyä myöskin siten, että se vapauttaa koneen käyttäjän näkökenttää.

Keksinnön mukaisen kuormaimen liikeradasta on saatu ihanteellinen, koska laitteen vaakasuora siirtoliike koko sen ulottuvuusalueella suoritetaan vain yhtä sylinteriä eli siirtosylinteriä käyttäen, jolloin kuormaimen liike on erittäin jouhevaa. Pääpuomin ja siirtopuomin kulmat pystytasoon nähden pysyvät oleellisesti samoina koko puomiston ulottuvuuden alueella, jolloin kuor-

maajan painopiste aina on optimaalisesti mahdollisimman lähellä kiinnityspistettä ja alustakonettaan.

Kuormainta ohjaava siirtosylinteri siirtää kuormaimen työskentelytilassa puomiston päätä oleellisesti suoraa linjaa pitkin. Laitteen nostosylinteri
 5 vuorostaan suorittaa vain puomiston nostoliikettä, jolloin kuormaimen liikettä on helppo hallita. Keksinnön mukaisella ohjausjärjestelyllä kohteeseen siirytään lyhintä matkaa, jolloin säästetään energiaa sekä kuormainta rasituksilta. Koska kuormaimeen kohdistuu näin ollen tunnettuja laitteita pienempi rasitus ja koska kuormaimen käyttöelimet on järjestetty toisiinsa tunnettuja ratkaisuja
 10 edullisemmin, aikaansaadaan kuormaimelle kevyt rakenne. Käytössä tällaisen keksinnön mukaisen kuormaajan on arvioitu säästävän energiaa noin 20% tunnettuihin ratkaisuihin verrattuna, minkä lisäksi sitä myös on arvioitu olevan noin 20% nopeampi käyttää.

Siirtosylinterillä aiheutettu siirtoliike kuormaajalla ulospäin ja sisään päin saa edullisesti saman siirtovoiman kumpaankin suuntaan, koska
 15 siirtosylinterin heikomman kokoonpuristavan voiman avuksi tulee puomiston oma paino puomiston laskeutuessa suoraksi.

Seuraavassa keksintöä selitetään viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa on esitetty keksinnön mukainen kuormaimen eräs edullinen suoritusmuoto.
 20

Tällainen kuormain käsittää metsäkoneen runkoon eli alustakoneeseen 1 kääntyvästi järjestetyn kääntölaitteen 2. Kääntölaitteeseen on järjestetty laitteen puomisto, joka käsittää pääpuomin 3 ja siirtopuomin 4. Puomeja on järjestetty ohjaamaan kaksi käyttösylinteriä, eli nostosylinteri 5 ja siirtosylinteri 6. Nostosylinteri on sijoitettu pääpuomin 3 siirtopuomiin 4 nähden vastakkaiselle puolelle oleellisesti pääpuomin suuntaiseksi siten, että sen ensimmäinen pää on järjestetty kääntölaitteen yhteyteen. Tällöin siirtosylinteri 6 on sijoitettu nostosylinterin ja pääpuomin väliin ollen edullisesti liitetty pääpuomin tyveen esimerkiksi kiinnityskappaleen 7 välityksellä.
 25

Kuormaimen liikerataa ohjataan pää- ja siirtopuomin liittymäalueella olevalla ohjaustanko- ja ohjausniveli järjestelyllä, jota hallitaan vakaajatangolla 8 sekä pääpuomilla 3. Tällöin nostosylinteri 5 on liitetty nivellevyyteen 9, joka vuorostaan on yhdistetty vakaajatankoon 8. Nivellevyyteen on niin ikään järjestetty kääntyvästi apuhaarukka 10, jonka toinen pää on järjestetty kääntyvästi pääpuomiin 3, edullisesti sen keskialueelle. Tähän apuhaarukkaan on järjestetty
 30 siirtosylinterin 6 toinen pää, edullisesti niin, että apuhaarukan liittymäkohta ni-

vellevyyn ja siirtosylinterin liittymäkohta apuhaarukkaan yhdistyvät samaan nivelpisteeseen.

Vakaajatanko 8 välittää ohjaustanko- ja ohjausniveljärjestelyyn käyttösylintereiden ohjausliikkeen siten, että siinä olevaa niveltankoa 11 siirtämällä vipuelimen 12 suhteen, siirtyy ohjausliike niveltangon toiseen päähän liitettyyn siirtopuomiin 4.

Pääpuomi 3 välittää vuorostaan ohjaustanko- ja ohjausniveljärjestelyyn käyttösylintereiden ohjausliikkeen siten, että pääpuomin päähän on yhdistetty taittolevy 13 ja vipuelimen 12 toinen pää. Tällöin taittolevy välittää ohjausliikkeen siirtopuomille ja vipuelin välittää ohjausliikkeen siirtopuomille niveltangon kautta.

Keksinnön mukaisessa kuormaimen rakenteessa on pääpuomin 3 kiinnityspisteen etäisyys alustakoneesta 1 pieni, jolloin laitteen painopiste on saatu lähelle alustakonetta ja kuormaimen rakenne näin matalaksi.

Koska edelleen nostosylinteri 5 ja siirtosylinteri 6 ovat järjestettyjä oleellisesti samaan leikkaustasoon pääpuomin 3 kanssa, on aikaansaatu keksinnön mukaiselle laitteelle kapea rakenne. Nosto- ja siirtosylintereiden ollessa lähellä alustakonetta 1 ovat ne suojassa kuormaimen liikkeessä, jonka lisäksi ne ollessaan keksinnön mukaisesti sijoitettuna pääpuomiin 3 nivelöidysti liitetyn siirtopuomin 4 vastakkaisella puolella, ovat suojassa mahdollisilta siirtopuomin tai siihen liitetyn käyttölaitteen 14 iskuilta.

Tällä rakenteella on myös aikaansaatu nostosylinterin 5 ja siirtosylinterin 6 voimien jakautuminen puomistoon monesta eri kohdasta, jolloin puomistoon kohdistuvat rasitukset on voitu muodostaa mahdollisimman pieniksi.

Kuormaimella työskenneltäessä saadaan yhdellä ohjausliikkeellä aikaiseksi puomiston suoristuminen tai kokoon vetäytyminen. Tällöin siirtosylinteri 6 on järjestetty ohjaamaan monikulmiota, jonka sivut muodostuvat laitteen vakaajatangosta 8, nivellevystä 9, apuhaarukasta 10, pääpuomin 3 järjestä, vipuelimestä 12 ja niveltangosta 11. Kun siirtosylinterillä 6 kohdistetaan monikulmioon sylinterin pituusakselin suuntainen siirtovoima, aikaansaadaan monikulmion kulmien muutos, jonka tuloksena on pääpuomin ja siirtopuomin oleellisesti samanaikaiset ja samansuuruiset, eli synkronoidut, liikkeet. Tästä seuraa siirtopuomin 4 kärjen oleellisesti suoraviivainen liikerata työskentelytilassa. Kun esimerkiksi nivellevyn 9 ja kääntölaitteen välinen etäisyys pidetään vakiona eli nostosylinterin pituutta ei muuteta, mutta siirtosylinterin mäntää ve-

detään sylinteriin lyhentäen sylinterin pituutta aikaansaadaan pääpuomiin alustakonetta kohti suuntautuva kiertoliike. Tämä kiertoliike välittyy siirtopuomiin 4 pakottaen sen kiertymään tietyn astekulman α , joka on sama astekulma α , jonka pääpuomi on kiertynyt. Edelleen siirtosylinterin mäntä aikaansaa pituusakselinsa suuntaisella liikkeellään kiertoliikkeen apuhaarukassa 10 ja edelleen ohjausliikkeen, joka välittyy vakaajatangon 8 ja niveltangon 12 kautta siirtopuomille 8, pakottaen siirtopuomin kärjen joko etääntymään pääpuomista tai lähestymään sitä. Pääpuomi ja siirtopuomi kiertyvät siis samassa suhteessa kuormaimen tällä tavalla ojentuessa auki.

- 10 Nostosylinterin 5 pituuden muutoksella vaikutetaan siirtopuomin kärjen korkeusarvoon. Näin ollen nostosylinterin mäntä aikaansaa pituusakselinsa suuntaisella liikkeellä vakaajatangon 8 ja niveltangon 11 välityksellä pääpuomin kiertymään tyvensä suhteen, jolloin pääpuomin kärjen siirtymä yhdessä niveltangon liikkeen kanssa nostaa tai laskee siirtopuomin kärkeä. Tällä tavoin valitaan puomiston liikerata ja siirtopuomin kärjen korkeus alustasta.

Kuormaimen liikeradasta on saatu ihanteellinen, koska siirtoliike vaakasuorassa koko kuormaimen ulottuvuudella suoritetaan vain yhdellä sylinterillä, eli siirtosylinterillä 6, jolloin kuormaimen liike on jouhevaa.

- On ymmärrettävä, että edellä oleva selitys ja siihen liittyvät kuvat on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Keksintöä ei siten ole rajattu pelkästään edellä esitettyyn tai patenttivaatimuksissa määritettyyn suoritukseen, vaan alan ammattimiehille tulevat olemaan ilmeisiä monet erilaiset keksinnön variaatiot ja muunnokset, jotka ovat mahdollisia oheisten patenttivaatimusten määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Kuormain, joka käsittää kääntöelimen (2, 2a) kuormaimen liittämiseksi alustakoneeseen (1), toisiinsa nivelöidysti liitetyn pääpuomin (3) ja siirtopuomin (4), pääpuomin ollessa järjestettynä kääntöelimen yhteyteen, sekä näitä puomeja ohjaavat nostosylinterin (5) ja siirtosylinterin (6),
5 t u n n e t t u siitä, että nostosylinteri (5) on järjestetty ensimmäisestä päästään kääntöelimen (2, 2a) yhteyteen ja siirtosylinteri (6) on järjestetty ensimmäisestä päästään pääpuomin kääntöelimen puoleiseen päähän nostosylinterin ja siirtosylinterin ollessa oleellisesti vierekkäin ja, että nostosylinterin toinen
10 pää sekä siirtosylinterin toinen pää ovat järjestettyjä vaikuttamaan samaan nivellevyyn (9).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuormain, t u n n e t t u siitä, että kuormaimessa on pääpuomiin kääntyvästi järjestetty apuhaarukka (10) ja tähän nivelöity nivellevy (9) sekä nivellevyyn liitetty vakaajatanko (8), joka on
15 järjestetty ohjaamaan siirtopuomia, jolloin nostosylinteri (5) ja siirtosylinteri (6) ovat järjestettyjä nivellevyyn (9), nosto- ja siirtosylintereiden ohjausliikkeiden välittyessä pää- ja siirtopuomeihin vakaajatangon ja apuhaarukan välityksellä.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kuormain, t u n n e t t u siitä, että siirtosylinteri (6) on yhdistetty nivellevyyn (9) apuhaarukan (10) välityksellä.
20

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen kuormain, t u n n e t t u siitä, että siirtosylinteri (6) on liitetty ensimmäisestä päästään oleellisesti pääpuomin (3) tyven alueelle kiinnityskappaleen (7) välityksellä.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kuormain, t u n n e t t u siitä, että nostosylinteri (5), siirtosylinteri (6) ja pääpuomi (3) ovat
25 oleellisesti samassa leikkaustasossa siten, että siirtosylinteri (6) on järjestetty nostosylinterin (5) ja pääpuomin (3) väliin.

6. Jokin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kuormain, t u n n e t t u siitä, että apuhaarukan (10) liitospiste pääpuomiin (3) on pääpuomin keskipisteen ja kärjen välisellä alueella.
30

Patentkrav

1. Kran omfattande ett vridorgan (2, 2a) för anslutning av kranen till en underredsmaskin (1), samt en huvudbom (3) och en transportbom (4) ledat
5 förbundna med varandra, sålunda att huvudbommen är anordnad i anslutning till vridorganet, och en lyftcylinder (5) och en transportcylinder (6) är arrangerade att styra nämnda bommar, k ä n n e t e c k n a d därav, att lyftcylindern (5) i sin första ända är anordnad i anslutning till vridorganet (2, 2a) och transportcylindern (6) är i sin första ända anordnad till huvudbommen i dess
10 mot vridorganet orienterade ända, varvid lyftcylindern och transportcylindern ligger väsentligen bredvid varandra, och att lyftcylinderns och transportcylinderns motsatta ändor är arrangerade att påverka samma ledskiva (9).

2. Kran enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att kranen uppvisar ett till huvudbommen vändbart anslutet hjälpok (10), en till detta ledat
15 arrangerad ledskiva (9) samt en till ledskivan anordnad reaktionsstång (8), vilken är arrangerad att manövrera transportbommen, varvid lyftcylindern (5) och transportcylindern (6) är anslutna till ledskivan (9), sålunda att lyftcylinderns och transportcylinderns manövrerrelser är arrangerade att förmedlas till huvud- och transportbommarna via reaktionsstången och hjälpoket.

20 3. Kran enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att transportcylindern (6) är ansluten till ledskivan (9) via hjälpoket (10).

4. Kran enligt något av patentkraven 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att transportcylindern (6) i sin första ända är ansluten väsentligen till huvudbommens fot via ett anslutningstycke (7).

25 5. Kran enligt något tidigare patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att lyftcylindern (5), transportcylindern (6) och huvudbommen (3) är anordnade att ligga i väsentligen samma snittplan, varvid transportcylindern (6) är arrangerad mellan lyftcylindern (5) och huvudbommen (3).

30 6. Kran enligt något tidigare patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att hjälpoket (10) uppvisar en anslutningspunkt med huvudbommen som ligger mellan huvudbommens mittpunkt och dess spets.

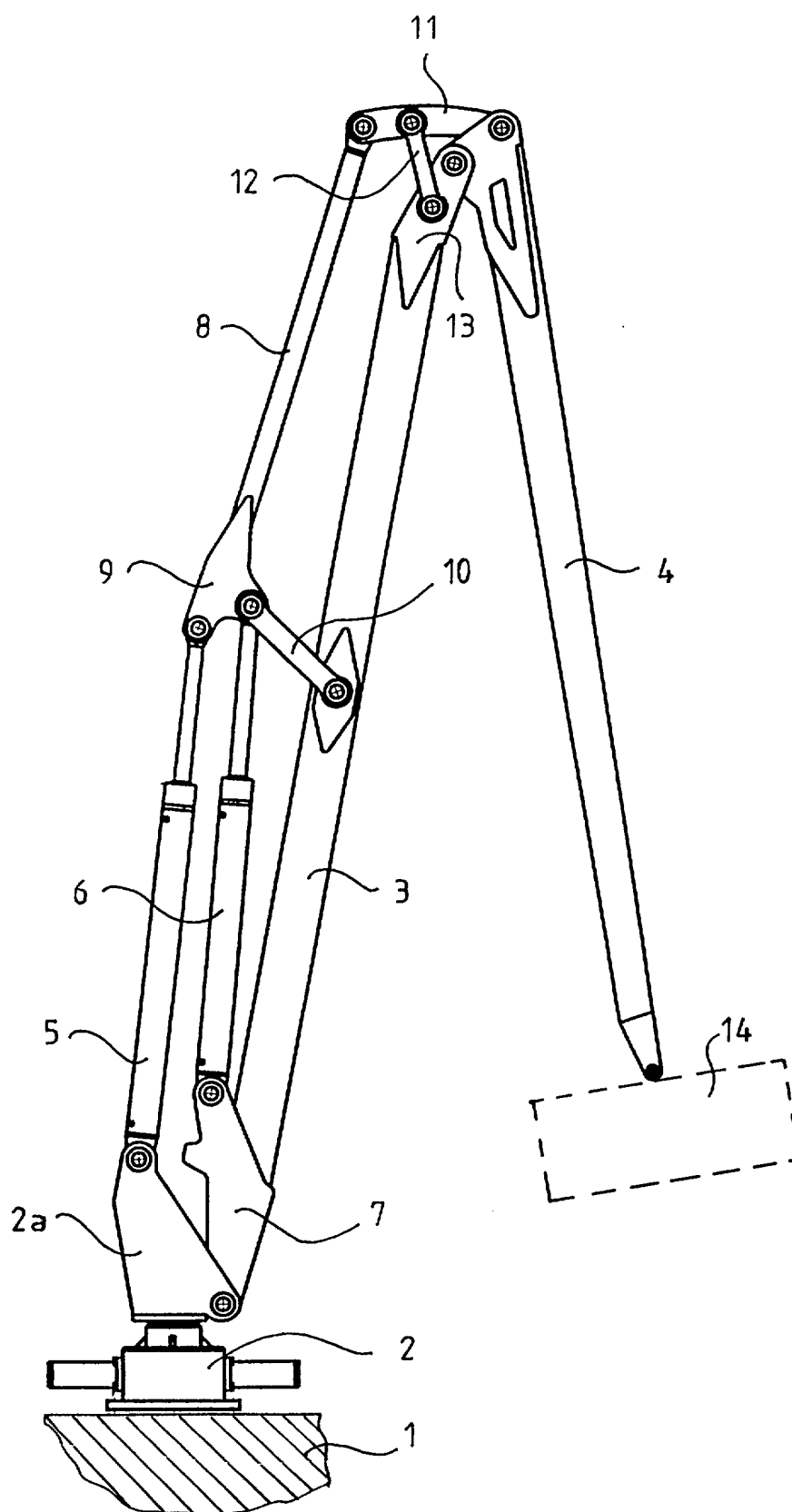


FIG. 1