

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 129602 B**
(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT
PATENT SPECIFICATION

- (45) Patentti myönnetty - Patent beviljats - Patent granted **31.05.2022**
- (51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
A01G 23/083 (2006.01)
F16H 61/30 (2006.01)
B27B 25/02 (2006.01)
- (21) Patenttihakemus - Patentansökning - Patent application 20195266
- (22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **23.10.2017**
- (23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **02.04.2019**
- (43) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **02.04.2019**
- (86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **23.10.2017 PCT/FI2017/050734**
- (32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority
21.10.2016 FI 20165800 P

(73) Haltija - Innehavare - Proprietor
1 • KETONEN, Lauri, Huvilakatu 15, 64100 KRISTIINANKAUPUNKI, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor
1 • Ketonen, Lauri, Kristiinankaupunki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud - Agent
Kespat Oy, Vasarakatu 1, 40320 JYVÄSKYLÄ

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
PUUNKORJUUKONEEN SYÖTTÖLAITTEISTO
Matningsanordning för drivningsmaskin
Feeding apparatus for a harvester

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer - References cited
US 2005098231 A1, EP 2724611 A1

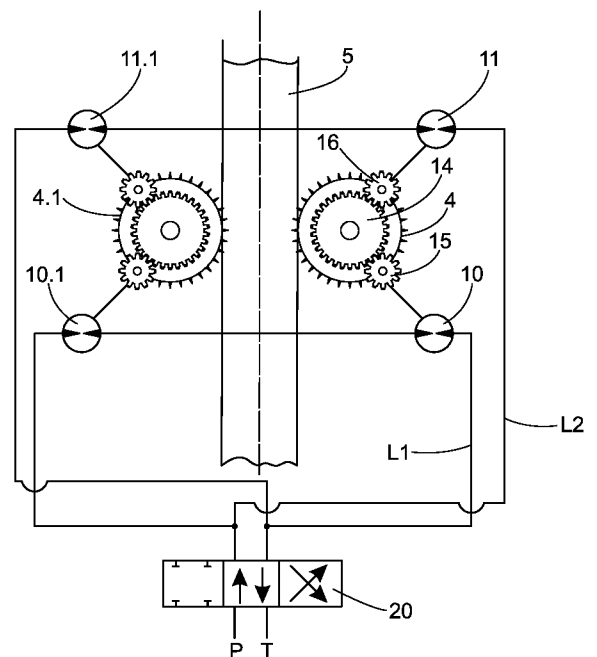
(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Keksinnön kohteena on puunkorjuukoneen syöttölaiteisto, johon kuuluu

- runkoon (1) nivelöidyt vastakkaiset varret (2) toimilaitteineen (6) poikittaisen puristuksen aikaansaamiseksi,
- varsiin (2) asennetut kaksi vastakkaista syöttörullaa (4, 4.1) ainoana syöttörullina puun syöttämiseksi kidan läpi, ja
- syöttörullia (4) käyttävät hydraulimoottorit (10, 11) ja ainakin kaksi niitä käyttävää paineväliainelinjaa (L1, L2).

Uppfinningen avser en mataranordning för en drivningsmaskin, vilken omfattar

- i stommen (1) ledade motstående skaft (2) med manövreringsorgan (6) för att åstadkomma ett tvärgående tryck,
- i skaften (2) monterade två motstående matarrullar (4, 4.1) som enda matarrullar för att mata virke genom gapet, och
- hydraulmotorer (10, 11) som driver matarrullarna (4) och åtminstone två tryckmediumlinjer (L1, L2) som driver dem.



PUUNKORJUUKONEEN SYÖTTÖLAITTEISTO

Keksinnön kohteena on puunkorjuukoneen syöttölaitteisto, johon kuuluu

- runkoon nivelöidyt vastakkaiset varret toimilaitteineen poikittaisten puristuksen aikaansaamiseksi,
- varsiin asennetut kaksi vastakkaista syöttörullaa ainoina syöttörullina puun syöttämiseksi kidan läpi, ja
- syöttörullia käyttävät hydraulimoottorit ja ainakin kaksi niistä käyttävää paineväliainelinjaa.

10 Hakkuukoneissa oksien karsinta tapahtuu vetämällä puun runko runkoa myötäilevien karsintaterien läpi.

Jatkuvasyötteisissä laitteissa käytetään joko telaketjuja tai useista rullista muodostuvaa syöttölaitetta.

15 Tyypillinen vetovoiman tarve on 10 kN - 30 kN. Aivan suurimmat laitteet voivat kehittää n. 50 KN vetovoiman. Kun vielä tiedämme sopivan karsintanopeuden olevan ~4-6 m/s, tehon tarve voi teoriassa olla 180 KW. Suurimmilla laitteilla nopeus on pienempi, mutta silti 200 KW:n teho on yleinen.

20 Kun syöttörullan ja puun välinen kitkakerroin vaihtelee hetkittäin, on suurien tehojen käyttö ilman rullien vetovoiman tarkan jakamisen takaamista mahdotonta. Rullan hetkellinen luisto aiheuttaa puun laatua heikentävää "kuopimista". Edelleen hydraulimoottori voi rikkoutua saadessaan ylikierroksia.

25 Tästä syystä pyritään varmistamaan rullien samanaikainen ja samansuuntainen pyöriminen. Voidaan käyttää jokaiselle rullalle omaa ohjausventtiiliä, tai rullat kytketään toisiinsa hydraulisesti.

Yleisin tapa onkin käyttää kahta varsinaista syöttörullaa, ja sitten lisänä ylimääräinen syöttörulla. Tässä rullassa on

yhdistetty mekaanisesti kaksi hydraulimoottoria. Varsinainen syöttörulla ja toinen ylimääräisen rullan hydraulimoottori on kytketty sarjaan.

Nyt ylimääräinen rulla toimii varsinaisten syöttörullien
5 liikkeiden synkronisointielimenä.

Ongelma näissä on varsinaisten syöttörullien ja ylimääräisen rullan kosketus puuhun. Isoilla puilla varsinaiset syöttörullat vetävät puut, ylimääräisen rullan toimiessa vain synkronisoivana. Pienillä puilla ylimääräinen rulla ottaa vastaan varsinaisten
10 rullien puristusvoiman. Mutta rakenne toimii kohtuullisesti. Voidaan käyttää kapeita rullia ja kaupallisia hydraulimoottoreita löytyy paremmin.

Kuvassa 1 on esitetty nykyisin yleisin syöttölaitteen rakenne. Kuva esittää rakenteen hyvin yksinkertaisena. Kuvasta puuttuu
15 runkorakenne ja samaan kuvaan on piirretty hydraulikaavio.

Rulla 32 on yhteinen moottoreille 30 ja 30.1. Rullan [halkaisija] on n. 200 - 300 mm. Puu 5 on siis syöttörullien 32, 33 ja 33.1 välissä. Nivelpisteiden 34 ja 34.1 varassa rullat 33 ja 33.1 kääntyvät puun halkaisijan mukaan.

20 Tarkastellaan tilannetta, kun esim. lumen tai jään takia vain syöttörulla 33 ottaa vastaan vetovoimaa, mutta sen momentti ei yksin riitä siirtämään puuta 5.

Ohjausventtiili 35 on nyt asennossa "suoraan". Paineöljy ei pääse nyt moottorin 31 läpi, jolloin moottori 30 ei saa öljyä. Kuitenkin
25 sama paine vaikuttaa moottorille 31.1 ja kun esim. puun pinnalla olevan jään takia rullat 33.1 ja 32 pyörähtävät "tyhjää". Tämä on mahdollista, kun moottorien 31 ja 30 väliin syntyy imusta johtuen tyhjiö. Tilanne on harvinainen, mutta tästä syystä voidaankin varsinainen eteenpäin syöttöliike tehdä ohjausventtiilin 35 ns.

"ristiin"-asennolla. Molempia tapoja käytetään, mutta aina toinen suunta on huonompi.

Tunnetaan myös kahden syöttörullaparin tai ryhmän sisältäviä puunkorjuukoneita. Suomalaisessa patentissa FI 901119 (Sampo
 5 Hydraulics) käytetään monikapasiteettimoottoreita pyörittämään kahta rullaa, joissa kumpaakin rullaa pyörittävän monikapasiteettimoottorin toinen tilavuus on kytketty sarjaan erillisen hydraulimoottorin kanssa. Toinen monikapasiteettista hydraulimoottoria käyttävä ratkaisu tunnetaan hakemusjulkaisusta US
 10 2005/0098231A1 (Alftan). Julkaisusta EP 2944189A1 (Waratah) tunnetaan nelirullainen puunkorjuukone, jossa rullien hydraulimoottoreita voidaan kytkeä monipuolisesti rinnakkain ja sarjaan. Kolmirullainen, neljällä hydraulimoottorilla varustettu puunkorjuukone tunnetaan hakemusjulkaisusta WO 99/41972 (Pino-
 15 maki).

Tunnettua on, että leveällä syöttörullalla syöttölaitteen rakentaminen puun syötön kannalta on edullista. Leveän rullan ansiosta rullan liikerata saa olla pääosin sivusuunnassa. Kapean rullan liikerata vaatii myös pystysuuntaisen liikeradan. Leveässä
 20 puussa pieni puu kulkee yläreunalla, suuri puu alareunalla. Edelleen mutkaiset puut liikkuvat paremmin kahden vastakkaisen rullan antaessa ylös- ja alasuunnassa liikkumavaraa.

Leveän rullan vaatiman vahvan laakeroinnin takia kaupallisia hydraulimoottoreita ei juuri ole saatavilla. Lisäksi moottorien
 25 sarjaan kytkeminen ei ole mahdollista sisäisten vuotojen takia. Tästä syystä vastakkaisia, leveitä syöttörullia on vaikea käyttää kokonaisuudessaan.

Tunnetuilla ratkaisuilla toiminta on optimaalista vain kapealla tehoalueella, vain yhteen suuntaan tai täytyy käyttää huomattavaa
 30 kuristusta ennen moottoreita, mikä lisää tehohäviöitä.

Ison syöttörullan pyöritys vaatii suuren momentin, joka tunnetuissa ratkaisuissa johtaa hyvin suuren hydraulimoottorin käyttöön. Tämä lisää hakkuupää painoa kohtuuttomasti.

Ison syöttörullan ongelmana on usein myös tartuntapinnan tukeutuminen erityisesti kuoriaineksesta, jolloin pito heikkenee.

Keksinnön tarkoituksena on poistaa mainitut tunnetun tekniikan haita ja luoda aikaisempaa parempi puunkorjuukoneen syöttörullajärjestely. Keksinnön tarkoitus saavutetaan patenttivaatimuksessa 1 esitetyn mukaisesti. Keksinnön peruslähtökohta tunnetun tekniikan analysoinnin perusteella on, että syöttörullia pitää olla kaksi ja vain kaksi vastakkaista syöttörullaa.

Kun kumpaakin syöttörullaa käyttää kaksi hydraulimoottoria eri paineväliainelinjoissa tämä aikaansaa mekaanisen kytkennän hydraulimoottoreiden välille ja siten syöttölinjojen muiden hydraulimoottoreiden syötön ohjausta ensin mainittujen avulla.

Keksinnön mukaisessa syöttölaitteessa on edullisesti kaksi pääosin vastakkain liikkuvaa leveää syöttörullaa. Edullisesti rullien ripustamiseen voidaan käyttää suunnikkaita.

Syöttölaitteessa leveän syöttörullan aiheuttamat voimat ottaa vastaan erillinen akseli laakereineen, jolloin yksi tai kaksi hydraulimoottoria on asennettu apurunkoon, joka kantaa myös syöttörullan akselia. Kunkin hydraulimoottorin integroidun laakeroinnin momentinkantokyvyksi riittää 20 % (yleisesti 10 - 35 %) siitä, mitä syöttörullan akseli kantaa momenttia. Lisäksi molemmissa syöttörullissa on edullisesti kaksi hydraulimoottoria, jotka hammas- tai ketjukäytöllä on kytketty varsinaiseen syöttävään osaan rullassa.

Eräässä edullisessa sovellusmuodossa vastakkaisten rullien moottorit on erikseen kytketty hydraulisesti toisiinsa eli sarjaan. Tätä varten on muodostettu kaksi syöttölinjaa, joissa

hydraulimoottorit ovat keskenään päinvastaisessa järjestyksessä eli esimerkiksi oikeanpuoleisen rullan yksi hydraulimoottori on ensimmäisenä ensimmäisessä linjassa, mutta saman rullan toinen hydraulimoottori toisena toisessa syöttölinjassa.

- 5 Keksintö soveltuu erinomaisesti suuriin koneisiin, joissa syöttörullan halkaisija on 30 - 120 cm, edullisimmin 45 - 70 cm. Syöttörullan (4) leveys on usein 75 - 150 %, edullisimmin 85 - 120 % sen halkaisijasta.

- 10 Eräässä edullisessa sovellusmuodossa siinä käytetään sisäpuolisella hammastuksella varustettua hammaskehää, jota pyörittää hydraulimoottoreiden käyttämät hammaspyörät. Rakenne on muussakin yhteydessä (yksi pyörittävä hammaspyörä) edullinen, mutta tässä keksinnössä pyörittäviä hammaspyöriä on kaksi kullakin syöttörullalla.

- 15 Yksinkertaisin rakenne on neljä samankokoista moottoria, kunhan välityssuhde rullaan on sama. Edelleen vierekkäisten moottorien koko voi olla eri, kunhan se toisessakin rullassa on symmetrinen. Käyttävän hammaspyörän ja sisähammastuksen välityssuhde on 1:4,5 ±50 %, edullisimmin alueella ± 15%.

- 20 Rakenteen etuina on täydellinen synkronisointi rullien välillä. Lisäksi voidaan tarpeen tullen hienosäätää vetovoimaa muuttamalla pareina toimivien moottorien kokoja, kunhan ovat keskenään yhtä suuria. Tunnusomaista on, että syöttövaiheessa molempien rullien sen toiseen moottoriin syötetään ns. täysipaine.

- 25 Seuraavassa keksintö kuvataan esimerkein ja viitaten oheisiin kuviin.

Kuva 1 esittää tekniikan tason mukaista kolmirullaista syöttölaitetta

Kuva 2 esittää erästä keksinnön mukaista syöttölaitetta puun syöttösuunnassa nähtynä

- 30 Kuva 3 esittää kuvan 2 järjestelyä sivulta nähtynä

Kuva 4a esittää erästä syöttörullan voimasiirtojärjestelyä
uudella syöttörullalla

Kuva 4b esittää kuvan 4a syöttörullaa päädyistä nähtynä

Kuva 4c esittää kuvien 4a ja 4b syöttörullaa aksonometrisenä
5 kuvantona

Kuva 4d esittää kuvan 4c syöttörullassa käytettävää tartunta-
elementtiä

Kuva 5 esittää syöttölaitteen periaatteellista hydraulikka-
kaaviota.

10 Kuvat 6a ja 7a esittävät syöttörullan kehävoimia normaalissa ja
toispuoleisessa kuormitustilanteessa

Syöttölaitteen rakenne yhtenä sovellusmuotona näkyy kuvassa 2.
Runkoon 1 on ripustettu tappeihin 1.1 ja 1.2 varret 2 ja 3. Varsien
2 ja 3 toinen pää kiinnittyy rullan pitimeen 7 tappien 7.1 ja 7.2
15 avulla. Tapeista ja varsista muodostuu suunnikas, erityisesti
epäsuunnikas. Hydraulisyylinteri 6 liikuttaa suunnikkaita
tappien 1.1 ja 1.2 ympäri, jolloin rullat 4 liikkuvat pääosin kohti
tai poispäin toisistaan. Synkronointitankoa ei ole esitetty.
Syötettävä puu 5 puristuu rullien 4 väliin sylinterin 6 lii-
20 kuttaessa rullia kohti toisiaan. Rullan 4 halkaisija voi olla 300
mm tai jopa 800 mm, leveys 200 mm jopa 600 mm. Rulla 4 on laakeroitu
rullan pitimeen 7 akselilla 12. Karsintaterät 40 kannattavat
käsiteltävää puuta kidassa. Syöttörullien liikerata saadaan tällä
tavoin lineaariseksi, maksimi lineaarisuuspoikkeaman ollessa 1 -
25 6 % sivusiirtymästä.

On varsin edullista, että suunnikas tappien 1.1 ja 1.2 ja varsien
2 ja 3 ja tappien 7.1 ja 7.2 avulla saadaan mitoitettua niin, että
pääosin rullat 4, 4.1 ovat alareunastaan lähempänä toisistaan kuin
yläpäästään. Vain täysin auki asennossa on edullista alareunan
30 suurempi etäisyys kuin yläreunan. Normaalisti alareunan "aukeama"
on n. 1,3 kertaa suuri syötettävän puun 5 halkaisija. Kuvassa 3
näkyy rakenne sivultapäin katsottuna. Siinä näkyvät karsintaterät

18,18', normaalisti 2 liikkuvaa (18) ja yksi kiinteä (18'). Pienin karsittava puun halkaisija on n. 50 mm, suurin max. 800 mm.

Kuvassa 4a näkyy rulla 4 osittain halkileikattuna. Samalla näkyy pidin 7, akseli 12 ja hydraulimoottorit 10 ja 10.1 sekä niihin
5 liittyvät käyttöakselien 15.1, 16.1 laakerikokoonpanot 10' ja 10.1'.

Tämä sovellusmuoto esittää yhden rakenteen. Rullan pitimeen 7 on kiinnitetty akseli 12. Edelleen laakerien 13 kautta akseli 12 kiinnittyy rullaan 4. Rullan 4 ulkopinta varustetaan tartunta-
10 elimillä rullan 4 saattamiseksi syöttövoimaa aikaansaavaksi. Kun laakerien 13 etäisyys on huomattava, noin 25 % (yleisesti 20 - 40 %) syöttörullan tehollisesta halkaisijasta, sillä saavutetaan helposti suuri momentin ja siten puristusvoiman kantokyky. Se on monikertainen käyttävien hydraulimoottoreiden momentin kanto-
15 kykyyn nähden.

Tartuntaelimet voivat olla mitä tyyppiä tahansa edellä kuvatun syöttörullan peruskonstruktioon liittyen. Tässä esitetään yleisesti edullinen tartuntaelinkonstruktio. Tartuntaelimet (4.8 kuva 4d) eivät näy tässä kuvassa, mutta siinä näkyy niiden
20 alapuolinen rullan ulkolieriön 4.1. pintaan vulkanoitu kumikerros 4.6 ja piikkikehät 4.3 ja 4.2, jotka jakavat lieriöpinna kahteen kapeampaan osaan. Kuvassa 4a näkyy tartuntaelimen 4.8 keinuakselia 4.9 varten tehdyt urat 4.7 ja reiät piikkikehissä 4.2. ja 4.3. Kunkin akselin 4.9 päät sovitetaan uran 4.7 pään kohdalla
25 olevaan reikään piikkikehässä.

Rullan 4 yläreunaan on kiinnitetty hammaskehä 14. Pitimeen 7 on sovitettu pienemmällä hammaspyörällä 15 ja 16 varustettu hydraulimoottori 10 ja 11. Välityssuhde voi olla edullisesti 1:3 jopa 1:7. Sisäpuolisena hammaspyöränä kehän 14' rakenne sallii
30 tiiviimmän rakenteen ja hammaspyörät voidaan voidella rasvalla, kuten kaivinkoneiden kääntökehät. Kuvan mukaista sisäpuolista

hammaskehää käyttävää syöttölaitekonstruktiota voidaan luonnollisesti hyödyntää muussakin yhteydessä kuin tämän keksinnön mukaisella hydraulijärjestelmän yhteydessä ja yhdellä tai useammalla hammaspyörällä käytettynä.

- 5 Kuvissa 4b ja 4c syöttörulla 4 on esitetty erikseen kokonaisuutena. Tartuntaelimet 4.8 on asennettu kahteen erilliseen kehään. Kuvien 4c ja 4d avulla nähdään tämän tartuntaelimen erikoispiirre eli kielekkeet ja niiden limitys kehän suunnassa (5 - 15 % koko tartuntaelimen mitastaan). Tällaisessa tartuntaelimessä 4.8 on
 10 muotoon leikattu levykomponentti, tartuntapiikit ja keinuakseli 4.9, jonka pää sovitetaan piikkikehien 4.2 ja 4.3 reikiin.

Kuvien 2, 3 ja 4a mukaisessa versiossa hydraulimoottorit ovat vastakkaisilla puolilla kääntökehä suhteen. Edullisimmin sisäpuolista hammaskehää 14' käyttävät kaksi hammaspyörää 15, 16
 15 ovat molemmat samalla puolella hammaskehää (14') sijoittuen kidan suhteen nivelvarsien 2 ulkopuolelle ja niin lähelle toisiaan kuin niitä käyttävät moottorit olisi käytännöllisesti asetettavissa.

Vulkanoinnin paksuus on noin 30 mm (yleisesti 20 - 40 mm). Tartuntaelimet 4.8 painetaan asennettaessa esipuristukseen,
 20 jolloin kumpikin pää joustaa hillitysti kuormituksessa. Kuormitus aikaansaa tartuntaelimien 4.8 keinumisen, jolloin kielekkeet liikkuvat toistensa suhteen. Tämä puhdistaa syöttörullan pinnan tehokkaasti.

Kuvassa 5 on piirretty hydraulikaavio keksinnön mukaisesta
 25 syöttölaitteesta normaalitilanteessa. Hydraulipaine ohjataan tässä linjoille L1 ja L2, jotka on kytketty vastakkain, jolloin kuvassa täyspaine ohjataan moottoreille 11 linjassa L2 ja moottorille 10.1 linjassa L1. Vuotohäviöistä johtuen sarjassa olevat moottorit eivät tuota aivan tarkasti samaa momenttia, mutta
 30 tilanne on symmetrinen, kun täyspaine ohjataan aina yhteen syöttörullan moottoreista.

Kuvitteellisessa tilanteessa (Kuva 6a), kun syöttörulla 4 on esim. jään tai lumen päällä, vain syöttörulla 4.1 pystyy vetämään. Edelleen ajatellaan, että rullan 4.1 momentti ei riitä. Nyt esim. ohjausventtiilin ollessa asennossa "suoraan", paineöljy tulee moottoriin 10.1, mutta se ei pääse läpi, koska rulla on "lukittuna". Kuitenkin moottori 10.1 kehittää momentin, joka on n. kaksinkertainen, koska koko paine vaikuttaa tämän moottorin yli moottorin 10 ollessa "vapaana".

Vastaavasti sama paine vaikuttaa moottoriin 11, mutta sen ollessa "vapaana" tämä paine siirtyy lähes häviöttömästi sen yli ja vaikuttaa moottoriin 11.1. Kun koko painetaso vaikuttaa moottorissa 11.1, syntyy siihen myös momentti joka on lähes kaksinkertainen normaaliin nähden.

Tavallisessa ajossa yksi moottori saa aikaan puolet maksimivääntömomentistaan (kuva 6b). Eli yhden yksinään vetävän rullan normaali momentti F on kaksi kertaa yhden moottorin normaali-momentti F_2 symmetrisessä vedossa. Tarkemmin voidaan arvioida $F > 95 \% \times (2 \times F_2)$, mikä on myös testipenkissä mitattu.

Kun laskemme yhteen kuvitteellisessa tapauksessa rullaan 4.1 tulevan momentin, on se yhteensä lähes neljä kertaa yhden moottorin normaalimomentti. Tästä seuraa että keksinnön mukaisessa syöttölaitteessa toisen rullan ollessa "vapaana", toinen, otteensa pitävä syöttörulla kehittää lähes kaksi kertaa suuremman momentin. Eli vaikka toinen rulla olisi "vapaa", toinen rulla pystyy aikaansaamaan yksin saman vetovoiman puuhun kuin molemmat rullat normaalisti.

Edelleen nyt ei ole väliä pyörimissuunnalla, eli onko syöttö- tai peruutus-suunta. Toiminta on täysin symmetristä molempiin suuntiin. Toiminta ei vaadi kuristusta syöttölinjassa vaan toiminta on luonnostaan hyvin juohevaa.

Koska rulla on erillisellä akselilla, voidaan rullan leveyttä muuttaa, eikä se vaikuta moottoreiden akseleihin. Näin löytyy helposti kaupallisia moottoreita.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Puunkorjuukoneen syöttölaitteisto, johon kuuluu

- runkoon (1) nivelöidyt vastakkaiset varret (2) toimilaitteineen (6) poikittaisen puristuksen aikaansaamiseksi,
- varsiin (2) asennetut kaksi vastakkaista syöttörullaa (4, 4.1) ainoina syöttörullina puun syöttämiseksi kidan läpi, ja
- syöttörullia (4) käyttävät hydraulimoottorit (10, 11) ja ainakin kaksi niistä käyttävää paineväliainelinjaa (L1, L2),

tunnettu siitä, että yhtä syöttörullaa (4, 4.1) käyttää kaksi hydraulimoottoria (11, 10, 10.1, 11.1) eri paineväliainelinjoissa (L1, L2) aikaansaaden mekaanisen kytkennän hydraulimoottoreiden välille ja siten aikaansaaden kunkin syöttölinjan (L1, L2) toisen hydraulimoottorin (11.1, 10) syötön ohjausta ensimmäisen hydraulimoottorin (10.1, 11) avulla,

ja että kunkin syöttörullan (4, 4.1) yhteyteen kuuluu oma apurunko (7, 12) ja siihen syöttörullaa (4, 4.1) kannattavat laakerit (13) sekä syöttörullaa (4, 4.1) pyörittävät kaksi hydraulimoottoria ((10, 11 / 10.1, 11.1) apurunkoon (7) kiinnitettynä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen puunkorjuukoneen syöttölaitteisto, tunnettu siitä, että syöttörullan (4, 4.1) leveys on 50 - 150%, edullisimmin 85 - 120% sen halkaisijasta.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen puunkorjuukoneen syöttölaitteisto, tunnettu siitä, että syöttörullien (4, 4.1) liikerata on sovitettu oleellisen lineaariseksi, maksimi lineaarisuuspoikkeaman ollessa 1 - 6 % sivusiirtymästä.
- 5 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen puunkorjuukoneen syöttölaitteisto, tunnettu siitä, että sanotut syöttörullia (4, 4.1) kannattavat varret (2) ovat epäsuunnikasvarsia.
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen puunkorjuukoneen syöttölaitteisto, tunnettu siitä, että syöttörullan (4, 4.1)
10 halkaisija on 30 - 120 cm, edullisimmin 45 - 70 cm.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen puunkorjuukoneen syöttölaitteisto, tunnettu siitä, että ainakin yhdessä syöttörullassa (4. 4.1) on sisäpuolisella hammastuksella varustettu hammaskehä (14), jota hydraulimoottorit käyttävät hammaspyörän
15 (15, 16) kautta.
7. Patenttivaatimuksen 1 tai 6 mukainen puunkorjuukoneen syöttölaitteisto, tunnettu siitä, että käyttävän hammaspyörän (15, 16) ja sisähammastuksen (14') välityssuhde on 1:4,5 $\pm$ 50 %, edullisimmin alueella $\pm$ 15%.
- 20 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen puunkorjuukoneen syöttölaitteisto, tunnettu siitä, että sisäpuolista hammaskehää (14') käyttävät kaksi hammaspyörää (15, 16) ovat molemmat samalla puolella hammaskehää (14') sijoittuen kidan suhteen sanottujen varsien (2) ulkopuolelle.
- 25 9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 8 mukainen puunkorjuukoneen syöttölaitteisto, tunnettu siitä ainakin yhden hammaspyörän (15, 16) laakerointi (10', 10.1') on integroitu sitä käyttävään hydraulimoottoriin (10, 10.1).

10. Puunkorjuukone, johon kuuluu

- runko ripustuslaitteineen, rungolla ollen pituussuunta

runkoon nivelöidyt karsintaterät toimilaitteineen karsintaterien puristamiseksi poikittain kidan muodostamiseksi, **tunnettu**

5 siitä, että siihen kuuluu jonkin patenttivaatimuksen 1 - 9 mukainen syöttölaitteisto.

PATENTKRAV

5 1. Mataranordning för en skördare, vilken omfattar

- motstående armar (2) med manövreringsorgan (6), ledat fästa i en stomme (1), för att åstadkomma ett tvärgående tryck,
- två motstående matarvalsar (4, 4.1) monterade i armarna (2) som de enda matarvalsarna för matning av ett träd genom ett gap, och
- hydraulmotorer (10, 11) som driver matarvalsarna (4) och åtminstone två tryckmediumlinjer (L1, L2) som driver dem,

15 **kännetecknad** av att en matarvals (4, 4.1) drivs av två hydraulmotorer (11, 10, 10.1, 11.1) i olika tryckmediumlinjer (L1, L2) och skapar därigenom en mekanisk koppling mellan hydraulmotorerna och sålunda styrning av matningen av respektive matningslinjes (L1, L2) andra hydraulmotor (11.1, 10) medelst den första hydraulmotorn (10.1, 11),

20 och att i samband med vardera matarvalsens (4, 4.1) är dess egen hjälpstomme (7, 12) och däri lager (13), som bär upp matarvalsens (4, 4.1), samt två hydraulmotorer (10, 11/ 10.1, 11.1) som roterar matarvalsens (4, 4.1), fästa i hjälpstommen (7).

25 2. Mataranordning enligt patentkrav 1 för en skördare, **kännetecknad** av att matarvalsens (4, 4.1) bredd är 50 - 150 %, företrädesvis 85 - 120 % av dess diameter.

3. Mataranordning enligt patentkrav 1 eller 2 för en skördare, **kännetecknad** av att matarvalsarnas (4, 4.1) rörelsebana är anordnad att vara väsentligen linjär, varvid den maximala linjära avvikelser är 1 - 6 % av lateralförskjutningen.
- 5 4. Mataranordning enligt något av patentkraven 1 - 3 för en skördare, **kännetecknad** av att nämnda armar (2) som bär upp matarvalsarna (4, 4.1) är trapetsarmar.
5. Mataranordning enligt något av patentkraven 1 - 4 för en skördare, **kännetecknad** av att matarvalsens (4, 4.1) diameter
10 är 30 - 120 cm, företrädesvis 45 - 70 cm.
6. Mataranordning enligt patentkrav 1 för en skördare, **kännetecknad** av att åtminstone en matarvals (4, 4.1) uppvisar ett kugghjulsdriv (14) utrustad med en inre kuggkrans som hydraulmotorerna driver genom kugghjul (15, 16).
- 15 7. Mataranordning enligt patentkrav 1 eller 6 för en skördare, **kännetecknad** av att utväxlingsförhållandet för det drivande kugghjulet (15, 16) och den inre kuggkransen (14') är 1:4,5 ±50 %, företrädesvis i området av ±15 %.
8. Mataranordning enligt patentkrav 7 för en skördare, **kännetecknad** av att de två kugghjulen (15, 16) som driver den
20 inre kuggkransen (14') är bågiga på samma sida av kuggkransen (14'), sålunda belägna utanför nämnda armar (2) i förhållande till gapet.
9. Mataranordning enligt något av patentkraven 1 - 8 för en
25 skördare, **kännetecknad** av att lagren (10', 10.1') hos åtminstone ett kugghjul (15, 16) är integrerade i hydraulmotor (10, 10.1) som driver det.

10. Skördare, vilken omfattar

- en stomme med upphängningsanordningar, varvid stommen har en längdriktning, och

kvistknivar ledat fästa i stommen, med manövreringsorgan för
5 tryckning av kvistknivarna i tvärriktningen för att bilda ett
gap, **kännetecknad** av att den omfattar en mataranordning enligt
något av patentkraven 1 - 9.



Fig. 1

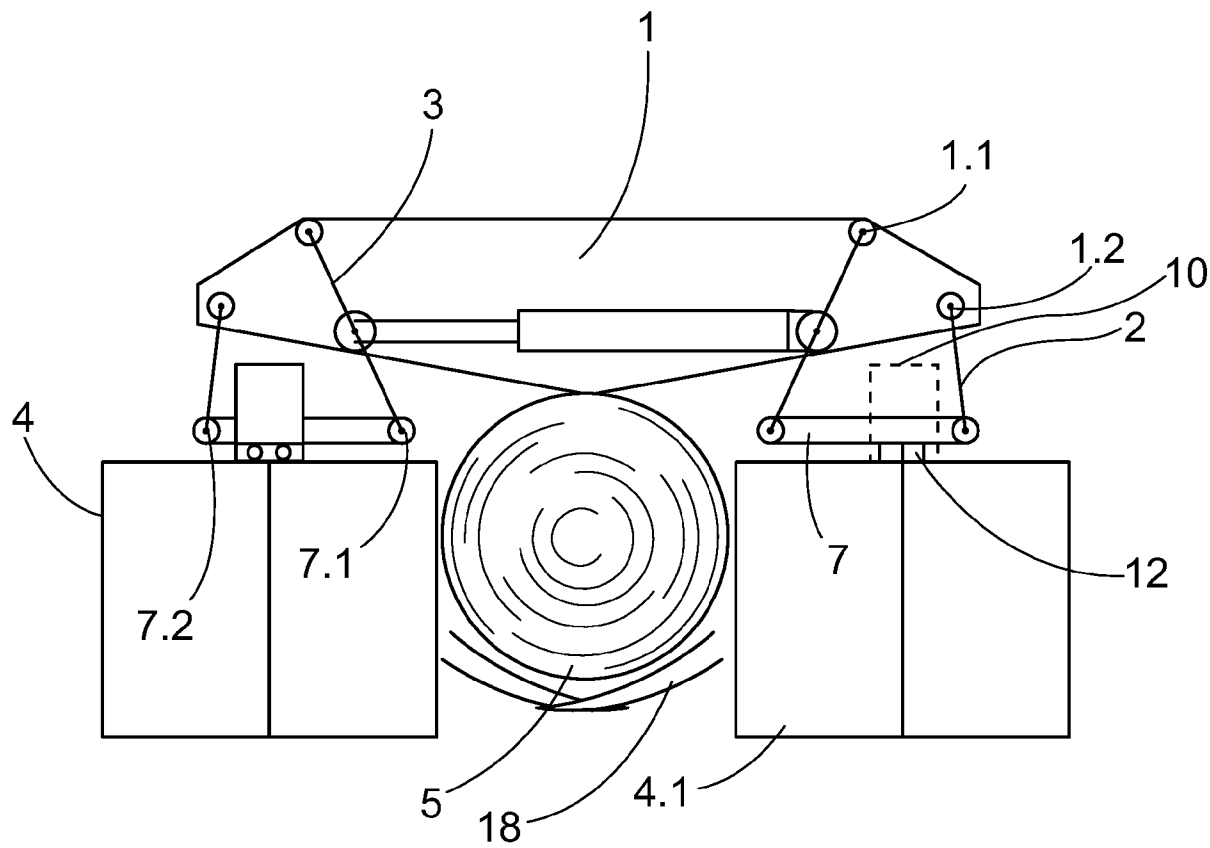


Fig. 2

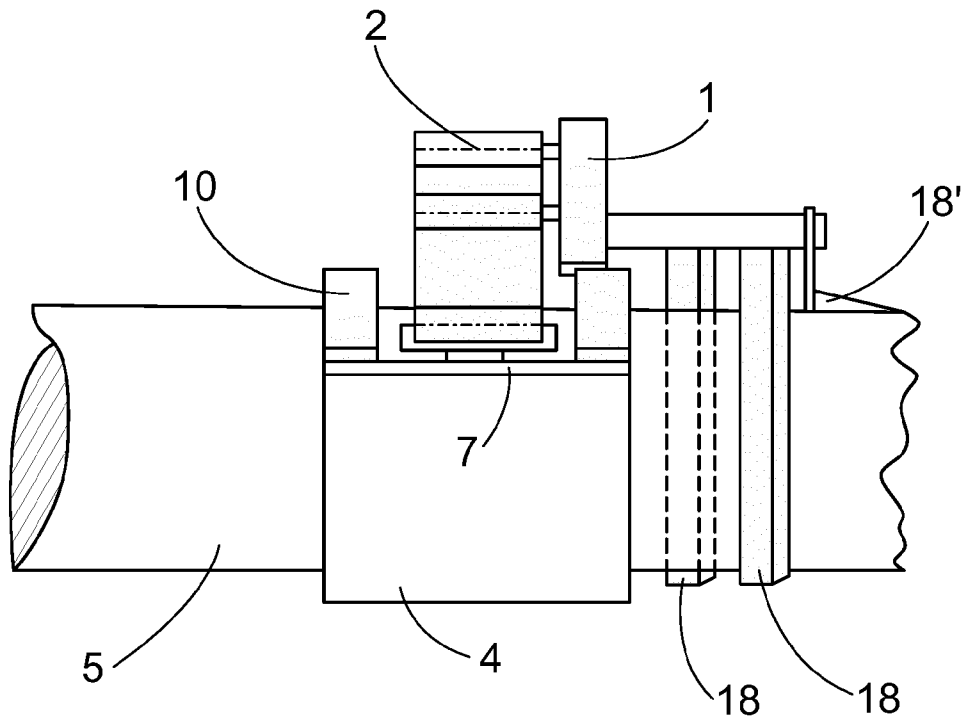
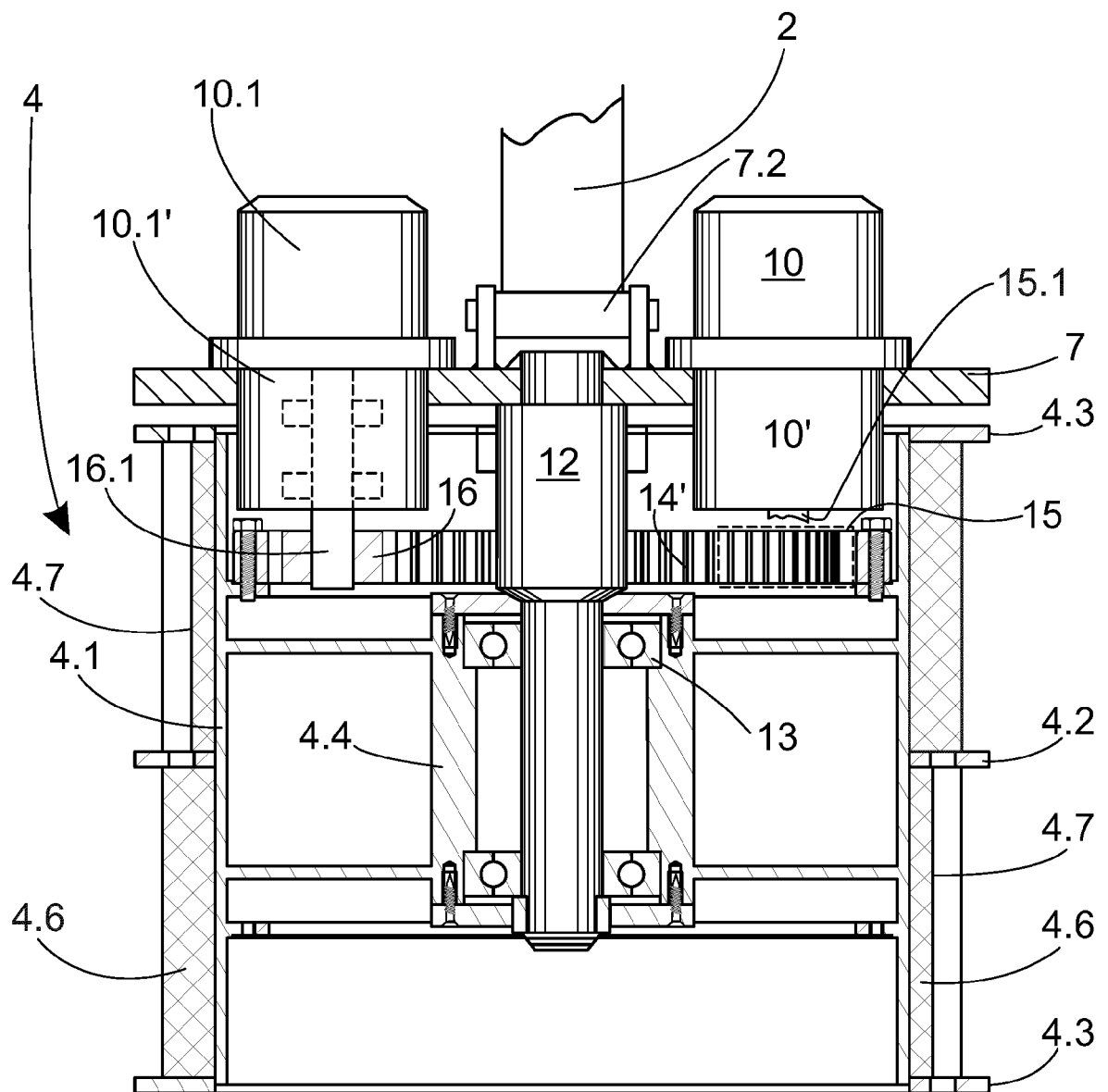
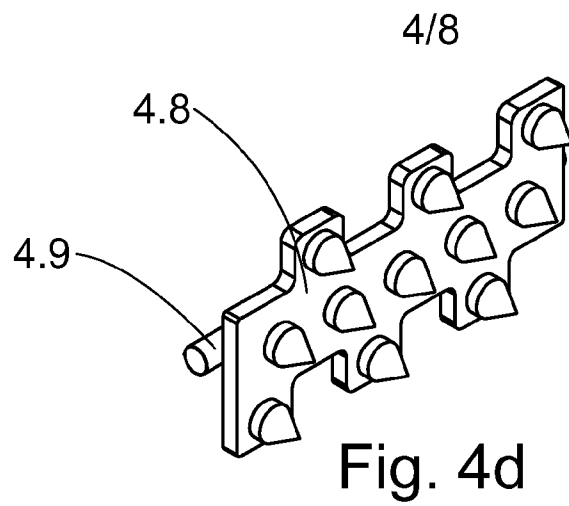


Fig. 3



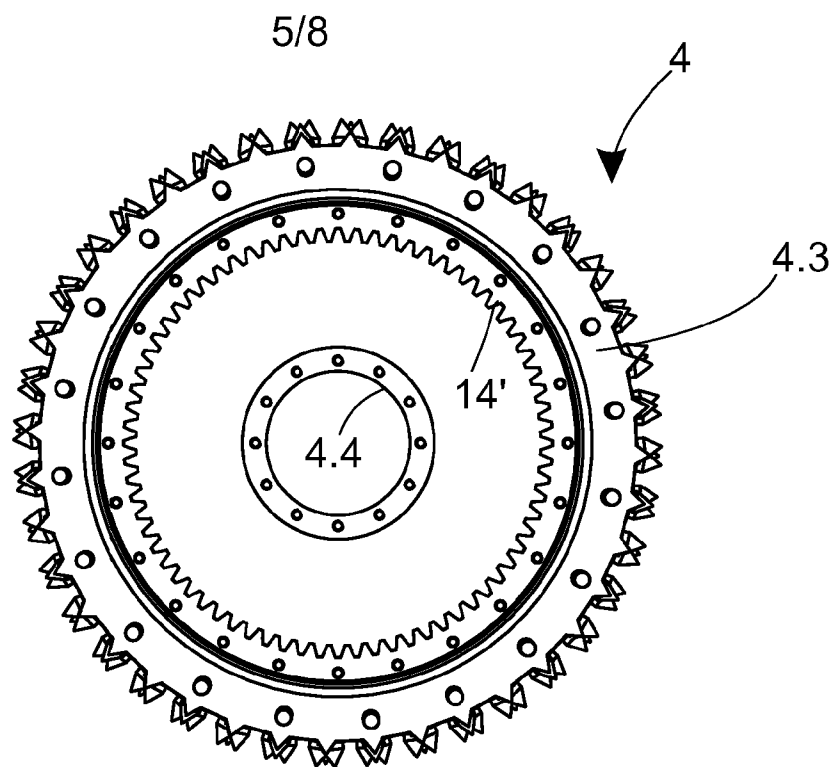


Fig. 4b

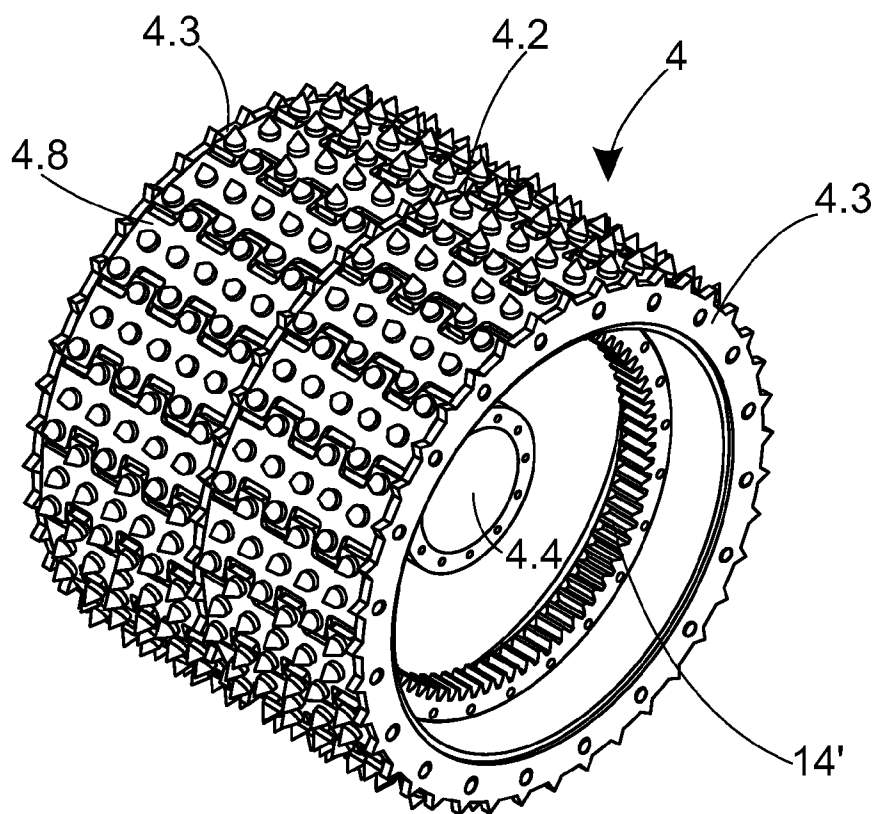


Fig. 4c

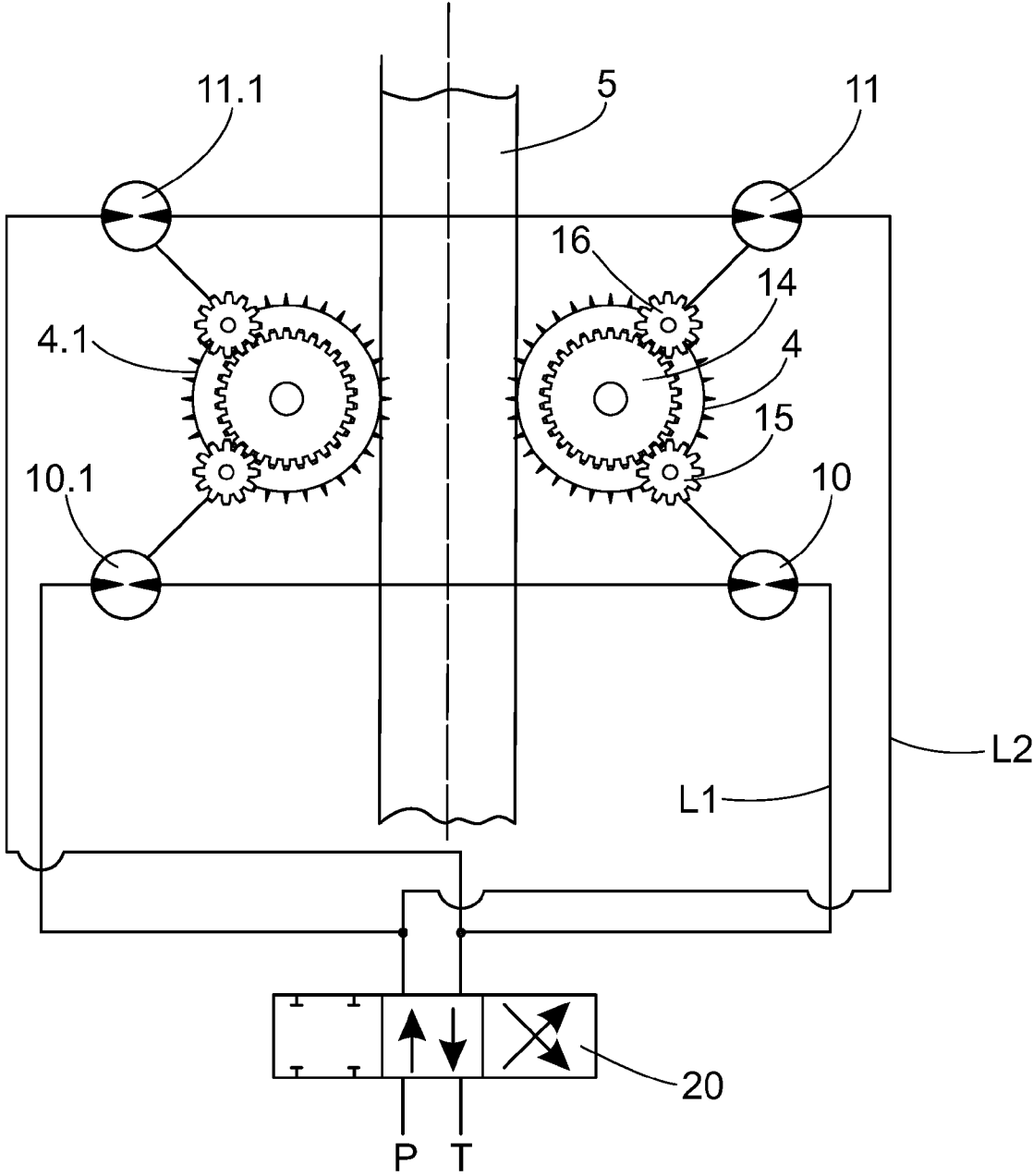


Fig. 5

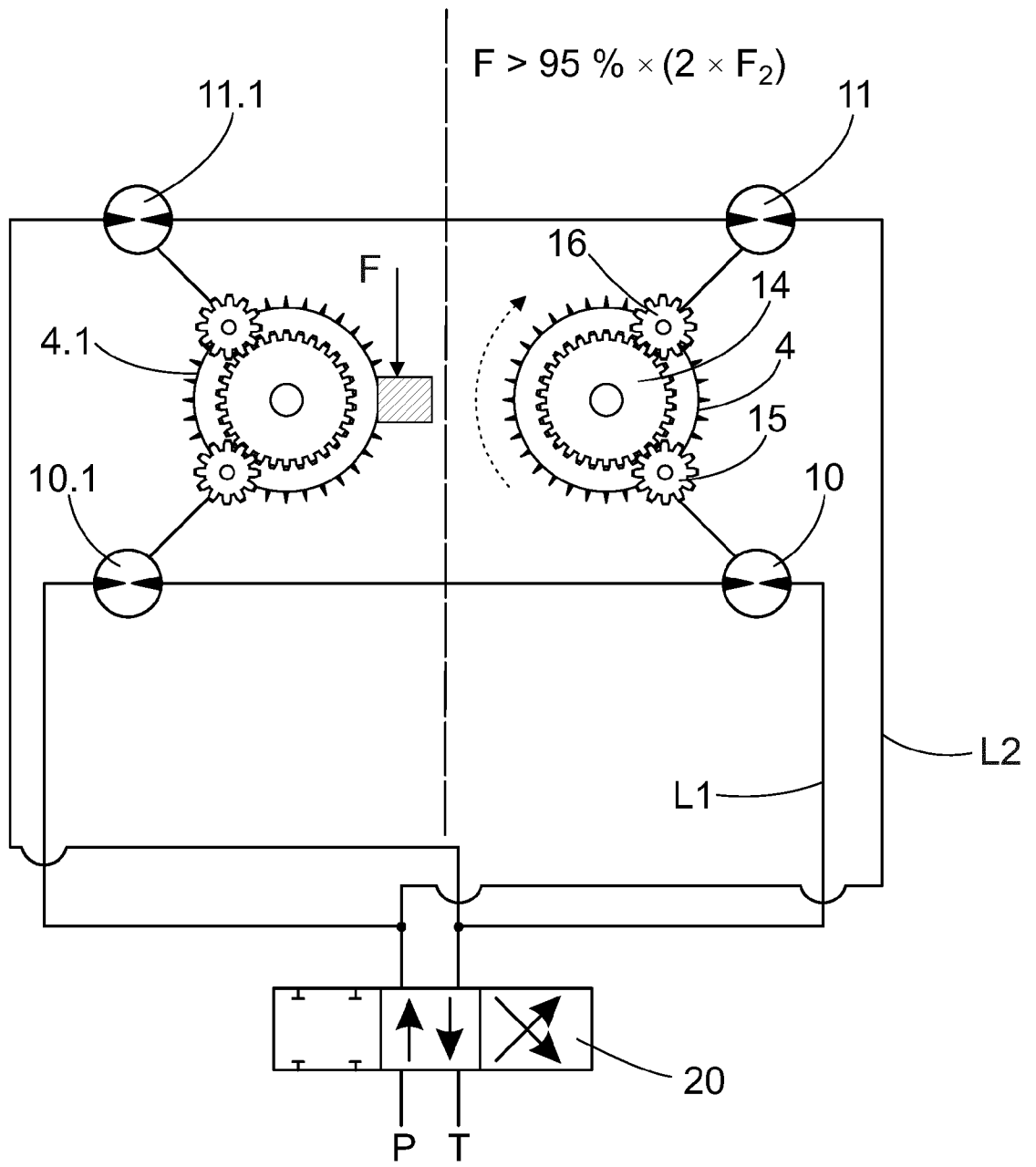


Fig. 6a

