

(10) **LT 5398 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5398** (51) Int. Cl. (2006): **F16H 37/06**
- (21) Paraiškos numeris: **2005 030**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2005 03 29**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2006 10 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2007 02 26**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:  
**Herbertas VINKLERIS, LT**
- (73) Patento savininkas:  
**Herbertas VINKLERIS, Kalvarijų g. 110-31, LT-08211 Vilnius, LT**
- (74) Patentinis patikėtinis:  
—

(54) Pavadinimas:

**Bešvaistiklinis stūmoklinis įrenginys**

(57) Referatas:

Siūlomas bešvaistiklinis stūmoklinis įrenginys - vidaus degimo variklis, garo mašina, siurblys, kompresorius, tiesiaiegių-sukamųjų judėjimų keitiklis ar panašiai - apjungia tradicinį stūmoklinį mechanizmą ir tiesiaiegio slenkamojo judėjimo keitimo sukamuoju ir atvirkščiai krumpliaratinį mechanizmą į vieningą sistemą, galinčią funkcionuoti kaip savarankiškas agregatas arba kitų įrenginių sudėtyje, ir priskirtinas prie bendrosios mašinų gamybos srities bei variklių. Išradimo tikslas - patobulinti bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių konstrukciją, sumažinti jų svorį, gamybos ir eksploatacijos kaštus bei išplėsti šių įrenginių komponavimo ir pritaikymo galimybes, panaudojant juos, pavyzdžiui, ir kaip plataus diapazono tiesiaiegių ir sukamųjų judėjimų reduktorius (ar multiplikatorius), keičiančius judančių elementų greičio ir jėgos parametrus, eigų dydžius ir kryptis. Siūlomą įrenginį sudaro korpusas (1), jame sumontuotas tiesiaiegio slenkamojo judėjimo keitimo sukamuoju ir atvirkščiai krumpliaratinis mechanizmas (2) ir tradicinis stūmoklinis ar kitoks tiesiaiegio judėjimo mechanizmas. Judėjimo keitimo mechanizmo (2) pagrindą sudaro diferencialinė pavara (10), susidedanti tik iš dviejų krumpliaračių, skriejiko (14) ir kreipiančiosios (21), užtikrinančios šio mechanizmo galinės ašies (17) tiesiaiegi slenkamąjį judėjimą.

Siūlomas bešvaistiklinis stūmoklinis įrenginys- vidaus degimo variklis, garo mašina, siurblys, kompresorius, tiesiaieigių-sukamųjų judėjimų keitiklis ar panašiai--apjungia tradicinį stūmoklinį mechanizmą ir tiesiaieigio slenkamojo judėjimo keitimo sukamuoju ir atvirkščiai krumpliaratinį mechanizmą į vieningą sistemą, galinčią funkcionuoti kaip savarankiškas agregatas arba kitų įrenginių sudėtyje, ir priskirtinas tiek prie bendrosios mašinų gamybos srities, tiek prie variklių, siurblių, kompresorių, tiek ir prie mechanizmų bei pavarų srities. Bešvaistiklinis stūmoklinis įrenginys užtikrina optimalų vienos energijos rūšies pakeitimą kita rūšimi, tiesiaieigio slenkamojo judėjimo pakeitimą sukamuoju judėjimu ir atvirkščiai bei tiesiaieigių ir sukamųjų judėjimų krypties, eigos dydžio, greičio ir jėgos parametrų keitimą.

Bešvaistiklinis stūmoklinis įrenginys gali būti panaudotas traktorių, automobilių, motociklų, kompresorių, siurblių, reduktorių gamybos pramonėje, aviacijoje, kosmonautikoje, laivų statyboje, poligrafijoje, kalnakasyboje, staklių, prietaisų bei kėlimo–transporto įrenginių gamyboje, energetikoje ir daugelyje kitų sričių. Siūlomas įrenginys ypatingai tinka naujo tipo vidaus degimo variklių, siurblių, kompresorių, reduktorių, automatizuotų sistemų, prietaisų gamybai. Įrenginį numatyta vadinti „**Herberto įrenginiu**“ ir žymėti jį šiuo ženklu.

Technikos lygiu žinomi įvairūs bešvaistikliniai stūmokliniai įrenginiai (vidaus degimo varikliai, siurbliai, kompresoriai), susidedantys iš stūmoklinių mechanizmų ir krumpliaratinių judėjimo keitimo mechanizmų, sujungtų tarpusavyje išilginėmis jungtimis, judančiomis tiesiaieigių slenkamuoju judėjimu, t.y., sprendžiantys panašų uždavinį, kaip ir siūlomas įrenginys, pavyzdžiui, įrenginys, aprašytas US patente Nr.6, 510, 831B2 (Vaismano variklis). Įrenginys turi nejudamai sumontuotą vidinio kabinimo krumpliaratį, sukabintą su dvigubai mažesnio skersmens satelitiniu krumpliaraičiu, laisvai besisukančiu nešančios įvorės ekscentrinėje kiaurymėje ir turinčiu ekscentrinį pirštą, sujungtą su išilgine jungtimi. Dėl nejudamai užtvirtinto vidinio kabinimo krumpliaraičio ir būtino jo perdavimo santykio su satelitiniu krumpliaraičiu (2:1) bei itin aukštų gamybos tikslumo reikalavimų įrenginys turi labai ribotas pritaikymo galimybes.

Kitas žinomas įrenginys aprašytas US patente Nr.6, 098, 477. Įrenginys keičia tiesiaieigį slenkamąjį judėjimą sukamuoju ir atvirkščiai, panaudojant planetarinį mechanizmą, susidedantį iš nejudamai užtvirtinto vidinio kabinimo krumpliaraičio, sukabinto su dvigubai mažesniu satelitiniu krumpliaraičiu, nejudamai sumontuotu ant veleno, laisvai besisukančio skriejiko

ekscentrinėje kiaurymėje, ant to paties veleno nejudamai sumontuotas galinis pirštas, kurio ašies atstumas iki minėto veleno ašies lygus satelitinio krumpliaračio spinduliui. Įrenginys irgi turi ribotas pritaikymo galimybes, kadangi nejudamai užtvirtintas vidinio kabinimo krumpliaratis dėl būtino nekintamo jo perdavimo santykio su satelitiniu krumpliaračiu (2:1) visada turi porinį dantų skaičių, smūginė apkrova periodiškai dažnai tenka tiems patiems dantims, o tiesiaieigio judėjimo eiga vienareikšmiškai apibrėžta krumpliaračių matmenimis, kas labai apriboja įrenginio kinematinis, jėgos, ilgaamžiškumo bei ekonomiškumo rodiklius.

Dar vienas įrenginys aprašytas 2005 m. sausio 26 d. patentinėje paraiškoje Nr. 2005 006, užregistruotoje Lietuvos valstybiniame patentų biure. Įrenginys keičia tiesiaieigį slenkamąjį judėjimą sukamuoju ir atvirkščiai, panaudojant krumpliaratinį diferencialinį judėjimo keitimo mechanizmą ir kinematinę pavara, kietai kinematiškai sujungiančią to diferencialinio mechanizmo skriejiką ir jame sumontuotą satelitinį krumpliaratį su kitu to diferencialinio mechanizmo krumpliaračiu. Įrenginio pritaikymo galimybes apriboja kinematinės pavaros darbo imlumas ir įrenginio komponavimo galybės.

Išradimo tikslas—patobulinti bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių konstrukciją, sumažinti jų svorį, gamybos ir eksploatacijos kaštus bei išplėsti šių įrenginių komponavimo ir pritaikymo galimybes, panaudojant juos, pavyzdžiui, kaip plataus diapazono tiesiaieigių ir sukamųjų judėjimų reduktorius (ar multiplikatorius), keičiančius judančių elementų greičio ir jėgos parametrus, eigų dydžius ir kryptis.

Bešvaistiklinis stūmoklinis įrenginys turi korpusą, jame sumontuotą judėjimo keitimo mechanizmą, cilindrą, nejudamai sutvirtintą su korpusu, stūmoklį, laisvai slankiojantį cilindre, cilindro galvutę, nejudamai sutvirtintą su cilindru, darbinės ertmės užpildymo bei išlaisvinimo elementus, pavyzdžiui, vožtuvus, uždegimo žvakes ar panašiai, išilginę jungtį, ašine kryptimi kietai kinematiškai sujungiančią stūmoklį su judėjimo keitimo mechanizmu, ciklo valdymo elementus ir balansavimo svorį, nejudamai sujungtą su skriejiku. Nauja įrenginyje yra tai, kad judėjimo keitimo mechanizmą, kuris keičia tiesiaieigį slenkamąjį judėjimą sukamuoju ir atvirkščiai, sudaro tik diferencialinė pavara, apimanti dalijamojo skersmens spindulį  $r_3$  turintį satelitinį krumpliaratį, nejudamai sutvirtintą su laikikliu bei galine ašimi ir laisvai besisukantį skriejike ekscentriškai sumontuotos ašies atžvilgiu, sukabintą su korpuse laisvai besisukančiu dalijamojo skersmens spindulį  $r_2$  turinčiu vidinio kabinimo krumpliaračiu, kurio viduje laisvai sukasi centrinis velenas, inercinė masė ir kreipiančioji. Tos diferencialinės pavaros galinės ašies centro atstumas  $r$  iki satelitinio krumpliaračio sukimosi ašies lygus tokiam pat atstumui  $r$  nuo skriejiko sukimosi ašies iki jame ekscentriškai sumontuotos ašies centro. Inercinė masė

nejudamai užtvirtinta ant centrinio veleno, nejudamai sutvirtinto su skriejiku, arba ant vidinio kabinimo krumpliarčio. Kreipiančiosios pagrindas nejudamai sujungtas su korpusu, o jos tiesialinijinis kreipiantysis elementas, kurio ašis eina per skriejiko sukimosi ašį, kinematiškai surištas su galine ašimi taip, kad pastaroji gali laisvai judėti tiesiaeičiu slenkamuoju judėjimu.

Galimas kitas įrenginio komponavimo variantas, kai jo judėjimo keitimo mechanizmo krumpliarčiai sumontuoti priešingoje korpuso pusėje, negu laikiklis ir galinė ašis. Tuomet satelitinis krumpliaratis nejudamai užtvirtintas ant ekscentriškai sumontuotos ašies, laisvai besisukančios skriejiko ekscentrinėje kiaurymėje ir nejudamai sutvirtintos su laikikliu bei galine ašimi.

Tokio komponavimo tikslas--išlaisvinti įrenginio judėjimo keitimo krumpliaratinio mechanizmo galinės ašies judėjimo erdvę optimaliam stūmoklinio mechanizmo sujungimui su tuo krumpliaratinio mechanizmu, sustiprinti skriejike ekscentriškai sumontuotą ašį bei jos atramas.

Galimas dviejų aukščiau aprašytų įrenginių, turinčių vienodus ar skirtingus parametrus, sujungimas į bendrą įrenginį, kai abu šie įrenginiai sumontuoti bendroje korpuso ašyje, kiekvieno iš tų dviejų įrenginių judėjimo keitimo mechanizmų galinės ašys ir kreipiančiosios bei stūmokliniai mechanizmai yra priešingose korpuso pusėse, tie įrenginiai sujungti tarpusavyje taip, kad vieno judėjimo keitimo mechanizmo vidinio kabinimo krumpliaratis nejudamai sutvirtintas su kito judėjimo keitimo mechanizmo skriejiko centriniu velenu, pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo centrinis velenas laisvai sukasi jo vidinio kabinimo krumpliaratyje, o antrojo judėjimo keitimo mechanizmo vidinio kabinimo krumpliaratis laisvai sukasi korpuse; galima ir kitokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, antrojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejiko centrinis velenas laisvai sukasi jo vidinio kabinimo krumpliarčio viduje, tas vidinio kabinimo krumpliaratis nejudamai sutvirtintas su pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejiko centriniu velenu, o pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo vidinio kabinimo krumpliaratis laisvai sukasi korpuse; galima ir tokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, nejudamai tarpusavyje sutvirtinami jų judėjimo keitimo mechanizmų vidinio kabinimo krumpliarčiai, o centriniams velenams leidžiama laisvai atskirai sukstis, arba tokia schema, kai nejudamai tarpusavyje sujungiami abiejų įrenginių centriniai velenai, o laisvai atskirai sukstis leidžiama jų vidinio kabinimo krumpliarčiams; galimas ir dviejų kinematiškai vienodų įrenginių sujungimas į bendrą įrenginį, nejudamai sujungiant tarpusavyje pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo vidinio kabinimo krumpliaratį su antrojo judėjimo keitimo

mechanizmo vidinio kabinimo krumpliaračiu bei atskirai tų įrenginių skriejikų centrinius velenus, o kreipiančioji gali būti ir viena.

Tokio sujungimo tikslas—sukurti paprastą kompaktišką įrenginį (reduktorių ar multiplikatorių), galintį labai plačiose ribose keisti sukamojo ir tiesiaieigio judėjimo parametrus: eigas, jėgas, greičius, kryptis.

Pateikiamas kitas bešvaistiklinis stūmoklinis įrenginys, kurio judėjimo keitimo mechanizmas atlieka tiesiaieigio slenkamojo judėjimo keitimą sukamuoju ir atvirkščiai išorinio kabinimo krumpliaračių pagalba. Jo judėjimo keitimo mechanizmą sudaro diferencialinė pavara, inercinė masė, varantysis (arba varomasis) elementas bei kreipiančioji, diferencialinę pavara sudaro dalijamojo skersmens spindulį  $r_3$  turintis satelitinis krumpliaratis, su juo sukabintas dalijamojo skersmens spindulį  $r_2$  turintis išorinio kabinimo centrinis krumpliaratis bei korpuse sumontuotas laisvai besisukantis skriejikas, kurio viduje laisvai sukasi centrinis velenas, nejudamai sujungtas su centriniu krumpliaračiu, satelitinis krumpliaratis nejudamai sutvirtintas su laikikliu bei galine ašimi ir laisvai sukasi skriejike ekscentriškai sumontuotos ašies atžvilgiu, skriejike ekscentriškai sumontuotos ašies centras nutolęs nuo skriejiko sukimosi ašies centro atstumu  $r$ , galinės ašies centras nutolęs nuo satelitinio krumpliaračio sukimosi ašies centro taip pat atstumu  $r$ , inercinė masė nejudamai užtvirtinta ant centrinio krumpliaračio centrinio veleno arba ant skriejiko, varantysis (arba varomasis) elementas kietu kinematinio ryšiu sujungtas su centrinio krumpliaračio centriniu veleno arba su skriejiku, kreipiančiosios pagrindas nejudamai sujungtas su korpusu, o jos tiesialinijinis kreipiantysis elementas, kurio ašis eina per skriejiko sukimosi ašį, kinematiškai surištas su galine ašimi taip, kad pastaroji gali laisvai judėti tiesiaieigiu slenkamuoju judėjimu.

Tokio įrenginio pritaikymo tikslas—pagerinti jo konstrukcijos technologiškumą, sumažinti gamybos sąnaudas, išplėsti įrenginio pritaikymo ribas ir užtikrinti tiesiaieigio slenkamojo judėjimo keitimą sukamuoju ir atvirkščiai tik išorinio kabinimo krumpliaračių pagalba.

Galimas kitas aukščiau aprašyto įrenginio komponavimo variantas, kai judėjimo keitimo krumpliaratinio mechanizmo išorinio kabinimo krumpliaračiai sumontuoti priešingoje korpuso pusėje, negu laikiklis ir galinė ašis. Tuomet satelitinis krumpliaratis nejudamai užtvirtintas ant ekscentriškai sumontuotos ašies, laisvai besisukančios skriejiko ekscentrinėje kiaurymėje ir nejudamai sutvirtintos su laikikliu bei galine ašimi.

Tokio komponavimo tikslas- išlaisvinti judėjimo keitimo krumpliaratinio mechanizmo galinės ašies judėjimo erdvę optimaliam stūmoklinio mechanizmo sujungimui su tuo krumpliaratiniu mechanizmu ir sustiprinti skriejike ekscentriškai sumontuotą ašį bei jos atramas.

Siūlomas įrenginys, susidedantis iš dviejų įrenginių, turinčių vienodus ar skirtingus parametrus bei judėjimo keitimo mechanizmus tik su išorinio kabinimo krumpliaraciais, sumontuotų bendroje korpuso ašyje, kiekvieno iš tų dviejų įrenginių judėjimo keitimo mechanizmų galinės ašys ir kreipiančiosios bei stūmokliniai mechanizmai yra priešingose korpuso pusėse, tie įrenginiai sujungti tarpusavyje taip, kad vieno judėjimo keitimo mechanizmo skriejikas nejudamai sutvirtintas su kito judėjimo keitimo mechanizmo centrinio krumpliaracio centriniu velenu, pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo centrinis velenas laisvai sukasi jo skriejike, o antrojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejikas laisvai sukasi korpuse; galima ir kitokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, antrojo judėjimo keitimo mechanizmo centrinio krumpliaracio centrinis velenas laisvai sukasi to mechanizmo skriejiko viduje, tas skriejikas nejudamai sutvirtintas su pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo centrinio krumpliaracio centriniu velenu, o pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejikas laisvai sukasi korpuse; galima ir tokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, nejudamai tarpusavyje sutvirtinami jų judėjimo keitimo mechanizmų skriejikai, o centriniams velenams leidžiama atskirai laisvai suktis, arba tokia schema, kai nejudamai tarpusavyje sujungiami abiejų įrenginių centriniai velenai, o atskirai laisvai suktis leidžiama skriejikams; galimas ir dviejų kinematiškai vienodų įrenginių sujungimas į bendrą įrenginį, nejudamai sujungiant tarpusavyje pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejiką su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejiku bei atskirai tų judėjimo keitimo mechanizmų centrinius velenus, o kreipiančioji gali būti ir viena.

Tokio komponavimo tikslas—sukurti paprastą ir kompaktišką įrenginį (reduktorių ar multiplikatorių), galintį sąlyginai mažų perdavimo santykių ribose keisti sukamojo ir tiesiaiegio judėjimo parametrus: eigas, jėgas, greičius, kryptis.

Siūlomas dar vienas įrenginys, susidedantis iš vieno įrenginio, turinčio judėjimo keitimo mechanizmo vidinio kabinimo diferencialinę pavarą, ir vieno įrenginio, turinčio judėjimo keitimo mechanizmo išorinio kabinimo diferencialinę pavarą. Abu šie įrenginiai sumontuoti bendroje korpuso ašyje, kiekvieno iš tų dviejų įrenginių judėjimo keitimo mechanizmų galinės ašys ir kreipiančiosios bei stūmokliniai mechanizmai yra priešingose korpuso pusėse, tie įrenginiai sujungti tarpusavyje taip, kad vieno judėjimo keitimo mechanizmo vidinio kabinimo krumpliaratis nejudamai sutvirtintas su kito judėjimo keitimo mechanizmo centrinio

krumpliaračio centriniu velenu, pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejiko centrinis velenas laisvai sukasi vidinio kabinimo krumpliaračio viduje, o antrojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejikas laisvai sukasi korpuse; galima ir kitokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, antrojo judėjimo keitimo mechanizmo centrinio krumpliaračio centrinis velenas laisvai sukasi to mechanizmo skriejiko viduje, tas skriejikas nejudamai sutvirtintas su pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejiko centriniu velenu, o pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo vidinio kabinimo krumpliaratis laisvai sukasi korpuse; galima ir tokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, nejudamai tarpusavyje sutvirtinami pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo vidinio kabinimo krumpliaratis su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejiku, pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejiko centrinis velenas laisvai sukasi vidinio kabinimo krumpliaračio viduje, o antrojo judėjimo keitimo mechanizmo centrinio krumpliaračio centrinis velenas laisvai sukasi to mechanizmo skriejiko viduje; dar viena galima įrenginių sujungimo schema, kai nejudamai tarpusavyje sutvirtinamas pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejiko centrinis velenas su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo centrinio krumpliaračio centriniu velenu, o vidinio kabinimo krumpliaratis bei antrojo judėjimo keitimo mechanizmo skriejikas laisvai atskirai sukasi korpuse.

Tokio įrenginio sukūrimo tikslas—sukurti įrenginį (reduktorių ar multiplikatorių), galintį vidutinių perdavimo santykių ribose keisti sukamojo ir tiesiaeigio slenkamojo judėjimo parametrus: eigas, jėgas, greičius, kryptis.

Siūlomas įrenginys, kai prie bešvaistiklinio stūmoklinio įrenginio, turinčio vieną krumpliaratinį judėjimo keitimo mechanizmą ir vieną stūmoklinį mechanizmą, prijungtas dar vienas stūmoklinis mechanizmas. Tokio įrenginio korpuse nejudamai sumontuoti du cilindrai, išdėstyti vienoje ašyje vienas priešais kitą skirtingose nuo galinės ašies pusėse, o stūmoklių, cilindų galvučių, darbinės ertmės užpildymo ir išlaisvinimo elementų bei išilginių jungčių kiekis taip pat yra dvigubas. Gamybos paklaidų kompensavimui vienoje išilginėje jungtyje įvestas, pavyzdžiui, kompensacinis šarnyras, sujungtas su kita išilgine jungtimi, arba panaudotas kitas žinomas gamybos paklaidų kompensavimo būdas.

Šio įrenginio pritaikymo tikslas- užtikrinti įrenginio kompaktiškumą ir technologiškumą, padidinti jo galingumą bei ekonomiškumą.

Galimas aukščiau aprašytų įrenginių jungimas į kompleksinį įrenginį, kurio korpuse sumontuoti keli vienodi arba skirtingi stūmokliniai įrenginiai, kurių krumpliaratiniai judėjimo keitimo mechanizmai krumpliaračių pagalba nuosekliai tarpusavyje sujungti į sistemą, kiekvieno iš tų įrenginių galinės ašys ašine kryptimi kietai kinematiškai sujungtos su cilindų stūmokliais, o

nejudamai užtvirtinti papildomi krumpliaraičiai paskaičiuoti ir sumontuoti taip, kad visų galinių ašių centrai, dirbant įrenginiui, atlieka tiesiaieigį slenkamąjį judėjimą; ciklo valdymo elementai, inercinė masė, kreipiančioji ir varantysis (arba varomasis) elementas turi būti bent viename iš sujungtų įrenginių.

Tokio sujungimo tikslas- užtikrinti galimybę konstruoti ir gaminti norimo galingumo ir parametrų daugiafunkcinius įrenginius.

Siūlomas kompleksinis stūmoklinis įrenginys, susidedantis iš kelių vienodų ar skirtingų stūmoklinių įrenginių, kurių stūmoklinių mechanizmų išilginės ašys judėjimo keitimo mechanizmų centrinių velenų ašių linijos atžvilgiu išdėstytos kampu.

Įrenginys leidžia kompaktiškai komponuoti jo mazgų tarpusavio išdėstymą.

Siūlomas dar vienas kompleksinio stūmoklinio įrenginio variantas, kai korpuse sumontuoti ir nuosekliai tarpusavyje krumpliaraičiais sujungti į sistemą keli bešvaistikliniai stūmokliniai įrenginiai, kurių centrinių velenų ašys išdėstytos lanku ar apskritimu.

Įrenginio sukūrimo tikslas- išplėsti komponavimo galimybes.

Siūloma įrenginių sistema iš dviejų vienodų stūmoklinių įrenginių, sumontuotų vienas priešais kitą ant bendro pagrindo taip, kad jų priešais esančios galinės ašys, judančios vienodu greičiu, vienodomis kryptimis bei vienodo dydžio eigomis, sutampa; priešais esančios galinės ašys gali būti pagamintos ir išvien arba nejudamai sujungtos tarpusavyje; įrenginių korpusai, pagrindas ir stūmoklinių mechanizmų cilindrai taip pat gali būti apjungti į bendrą korpusą.

Tokios sistemos paskirtis- pakeisti apkrovų, veikiančių į galines ašis, pobūdį bei suteikti naujas siūlomų įrenginių komponavimo galimybes.

Šis išradimas gali iš esmės pakeisti stūmoklinių įrenginių konstrukcijų ir gamybos koncepcijas, nes leidžia, panaudojant paprastas mechaninių ryšių sistemas, bet nenaudojant sudėtingų ir imlių švaistiklinių mechanizmų, keisti tiesiaiegius slenkamuosius judėjimus sukamaisiais ir atvirkščiai, be to, leidžia išvengti šoninių jėgų, veikiančių į cilindrų ir stūmoklių paviršius, poveikio, tuo pačiu padidinti jų ilgaamžiškumą bei ekonomiškumą.

Išradimas paaiškinamas brėžiniais, kur Fig.1 pateikta įrenginio su tiesiaieigio slenkamojo judėjimo keitimo sukamuoju ir atvirkščiai vidinio kabinimo krumpliaratiniu mechanizmu principinės schemos vaizdas iš priekio;

Fig.2—Fig.1 pavaizduoto įrenginio principinė schema pjūvyje;

Fig.3—Fig.1 ir Fig.2 pavaizduoto įrenginio kitas komponavimo variantas, kai krumpliaraičiai sumontuoti priešingoje korpuso pusėje, negu laikiklis ir galinė ašis;

Fig.4—įrenginio, susidedančio iš dviejų įrenginių, pavaizduotų Fig.2, ir sumontuotų bendroje korpuso ašyje, schema;

Fig.5—įrenginio, susidedančio iš dviejų įrenginių, pavaizduotų Fig.3, ir sumontuotų bendroje korpuso ašyje, schema;

Fig.6 ir Fig.7—įrenginio su tiesiaieigio slenkamojo judėjimo keitimo sukamuoju ir atvirkščiai išorinio kabinimo krumpliaratiniu mechanizmu principinė schema (atitinkamai—vaizdas iš priekio ir pjūvyje);

Fig.8—Fig.6 ir Fig.7 pavaizduoto įrenginio kitas komponavimo variantas, kai krumpliaraičiai sumontuoti priešingoje korpuso pusėje, negu laikiklis ir galinė ašis;

Fig.9—įrenginio, susidedančio iš dviejų įrenginių, pavaizduotų Fig.7, ir sumontuotų bendroje korpuso ašyje, schema;

Fig.10—įrenginio, susidedančio iš dviejų įrenginių, pavaizduotų Fig.8, ir sumontuotų bendroje korpuso ašyje, schema;

Fig.11—įrenginio, susidedančio iš dviejų įrenginių, pavaizduotų Fig.2 ir Fig.7, ir sumontuotų bendroje korpuso ašyje, schema;

Fig.12—įrenginio, susidedančio iš dviejų įrenginių, pavaizduotų Fig.3 ir Fig.8, ir sumontuotų bendroje korpuso ašyje, schema;

Fig.13—papildomo stūmoklinio mechanizmo montavimo schema;

Fig.14—kompleksinio stūmoklinio įrenginio, kuriame sujungti keli vienodi arba skirtingi stūmokliniai įrenginiai, schema;

Fig.15—kompleksinio stūmoklinio įrenginio, kurio stūmoklinių mechanizmų išilginės ašys judėjimo keitimo mechanizmų centrinių velenų ašių linijos atžvilgiu išdėstytos kampu, schema;

Fig.16—kompleksinio stūmoklinio įrenginio, kurio centrinių velenų ašys išdėstytos lanku arba apskritimu, schema;

Fig.17—įrenginių sistemos, sudarytos iš dviejų vienodų kompleksinių įrenginių, sumontuotų ant bendro korpuso galinėmis ašimis vienas prieš kitą, schema.

Fig.1 ir Fig.2 pavaizduotą siūlomą įrenginį sudaro korpusas 1, jame nejudamai sumontuotas judėjimo keitimo mechanizmas 2, cilindras 3, nejudamai sutvirtintas su korpusu 1, stūmoklis 4, laisvai ašine kryptimi judantis cilindre 3, cilindro galvutė 5, nejudamai sutvirtinta su cilindru 3 ir uždaranči jo darbinę ertmę 6, tos ertmės užpildymo ir išlaisvinimo elementai 7 (pavyzdžiui, vožtuvai, uždegimo žvakės ar panašiai), išilginė jungtis 8, ašine kryptimi kietai kinematiškai sujungianti stūmoklį 4 su judėjimo keitimo mechanizmo 2 galine ašimi 17, ciklo

valdymo elementai 9, kietai kinematiškai surišti su mechanizmo 2 skriejiko 14 centriniu velenu 18 arba (ir) išilgine jungtimi 8, diferencialinė pavara 10, kuri yra sudėtinė judėjimo keitimo mechanizmo 2 dalis, apimanti krumpliarčius 12 ir 13, skriejiką 14, jame ekscentriškai sumontuotą ašį 15, laikiklį 16, galinę ašį 17, centrinį veleną 18 ir balansavimo svorį 19, inercinė masė 11, varantysis (arba varomasis) elementas 20 ir kreipiančioji 21 su tiesialinijiniu kreipiančiuoju elementu 22.

Korpuse 1 sumontuotas laisvai besisukantis dalijamojo skersmens spindulį  $r_2$  turintis vidinio kabinimo krumpliaratis 12 sukabintas su dalijamojo skersmens spindulį  $r_3$  turinčiu satelitinio krumpliarčiu 13, laisvai besisukančiu skriejike 14 ekscentriškai sumontuotos ašies 15 atžvilgiu ir nejudamai sutvirtintu su laikikliu 16 bei galine ašimi 17. Skriejiko 14 gale nejudamai sumontuotas balansavimo svoris 19. Centrinis velenas 18 nejudamai sujungtas su skriejiku 14 ir laisvai sukasi vidinio kabinimo krumpliarčio 12 viduje. Skriejike 14 ekscentriškai sumontuotos ašies 15 centras nutolęs nuo centrinio veleno 18 ašies centro atstumu  $r$ , galinės ašies 17 centras nutolęs nuo satelitinio krumpliarčio 13 sukimosi ašies centro taip pat atstumu  $r$ . Inercinė masė 11 nejudamai užtvirtinta ant centrinio veleno 18 arba ant vidinio kabinimo krumpliarčio 12, varantysis (arba varomasis) elementas 20 kietu kinematiiniu ryšiu sujungtas su skriejiko 14 centriniu velenu 18 arba su bet kuriuo besisukančiu mechanizmo 2 elementu, išskyrus satelitinį krumpliaratį 13, kreipiančioji 21 nejudamai sutvirtinta su korpusu 1, o jos tiesialinijinio kreipiančiojo elemento 22 ašis eina per skriejiko 14 sukimosi ašį. Satelitinis krumpliaratis 13 gali būti ir nejudamai užtvirtintas ant ašies 15 bei kartu su ja laisvai suktis skriejiko 14 ekscentrinėje kiauřymėje, kurios ašies atstumas iki skriejiko 14 sukimosi ašies turi būti lygus  $r$ .

Įrenginys dirba tokiu būdu.

Sukantis skriejiko 14 centriniam velenui 18, skriejikas 14 kartu su ekscentriškai sumontuota ašimi 15 sukasi apskritimu. Tuo pat metu satelitinis krumpliaratis 13, esantis sukabinime su vidinio kabinimo krumpliarčiu 12, kartu su skriejiku 14 taip pat juda apskritimu ir sukasi apie skriejike 14 ekscentriškai sumontuotą ašį 15, o su juo sutvirtinta galinė ašis 17 kreipiančiosios 21 tiesialinijinio kreipiančiojo elemento 22 dėka juda tiesiaėigiu slenkamuoju judėjimu. Vidinio kabinimo krumpliaratis 12, sukabintas su satelitinio krumpliarčiu 13, visada sukasi  $r_2/(2r_3-r_2)$  kartų lėčiau už skriejiką 14, o jo sukimosi kryptis yra priešinga skriejiko 14 sukimosi kryptiai, jei santykio  $r_2/(2r_3-r_2)$  reikšmė yra teigiama; jei šio santykio  $r_2/(2r_3-r_2)$  reikšmė yra neigiama, vidinio kabinimo krumpliarčio 12 ir skriejiko 14 sukimosi kryptys sutampa.

Galinės ašies 17 centrui atliekant tiesiaeigį slenkamąjį judėjimą, pastarasis kartu su išilgine ašimi 8 ir stūmokliu 4 per vieną skriejiko 14 apsisukimą atlieka vieną dvigubą eigą, kurios atstumas tarp galinių taškų lygus 4r.

Tiesiaeigio slenkamojo judėjimo trajektorija sutampa su tiese, kuri gali būti išvesta tam tikroje padėtyje per skriejiko 14 centrinio veleno 18 ašį, satelitinio krumpliarachio 13 sukimosi ašies centrą ir galinės ašies 17 centrą, kai pastarasis yra tolimiausioje nuo centrinio veleno 18 padėtyje, o tos tiesės padėtis plokštumoje gali būti nustatoma bet koku norimu kampu pagal reikalą.

Įrenginys dirba ir atvirkščiai, negu aukščiau aprašyta, t. y., stūmokliui 4, išilginei jungčiai 8 ir galinei ašiai 17 vykdant tiesiaeigį slenkamąjį judėjimą, visi kiti elementai, sukęsi prieš tai aprašytu būdu, atlieka sukamąjį judėjimą.

Fig.3 pavaizduotas kitas siūlomo įrenginio komponavimo variantas, kai krumpliarachiai sumontuoti priešingoje korpuso 1 pusėje, negu laikiklis 16 ir galinė ašis 17.

Kaip pavaizduota brėžinyje, vidinio kabinimo krumpliaratis 12 ir satelitinis krumpliaratis 13 yra vienoje korpuso 1 pusėje, o laikiklis 16 ir galinė ašis 17--kitoje pusėje. Be to, satelitinis krumpliaratis 13 nejudamai užtvirtintas ant skriejike 14 ekscentriškai sumontuotos ašies 15, laisvai besisukančios skriejiko 14 ekscentrinėje kiaurymėje ir nejudamai sujungtos su laikikliu 16 bei galine ašimi 17.

Fig.4 ir Fig.5 pavaizduoti dviejų skirtingų komponavimo schemų įrenginiai. Kiekvienas toks įrenginys susideda iš dviejų vienodų ar skirtingų parametrų bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių, sumontuotų bendroje korpuso 1 ašyje ir sujungtų tarpusavyje, o jų tiesiaeigio slenkamojo judėjimo keitimas sukamuojų ir atvirkščiai atliekamas vidinio kabinimo krumpliaratinių mechanizmų 2 ir 2' pagalba.

Kaip matosi iš schemų, tie sujungti stūmokliniai įrenginiai sumontuoti taip, kad jų galinės ašys 17, 17', kreipiančiosios 21, 21' bei stūmokliniai mechanizmai (vienas iš jų-kairėje pusėje-sąlyginai neparodytas) yra priešingose korpuso 1 pusėse. Abiejų įrenginių, kol jie nesujungti tarpusavyje, vidinio kabinimo krumpliarachiai 12, 12' gali laisvai sukis korpuso 1 kiaurymėje, o jų skriejiku 14, 14' centriniai velenai 18, 18' gali laisvai sukis vidinio kabinimo krumpliarachiu 12, 12' kiaurymėse. Tų judėjimų parametrai (jėgos, greičiai, sukimosi kryptys) priklauso nuo šių įrenginių tarpusavio sujungimo būdo. Fig.4 ir Fig.5 pavaizduotas toks įrenginių sujungimo būdas, kai vieno judėjimo keitimo mechanizmo 2 vidinio kabinimo krumpliaratis 12 nejudamai sutvirtintas su kito judėjimo keitimo mechanizmo 2' skriejiko 14' centriniu velenu 18', pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo 2 centrinis velenas 18 laisvai sukasi jo vidinio kabinimo

krumpliartyje 12, o antrojo judėjimo keitimo mechanizmo 2' vidinio kabinimo krumpliaratis 12' laisvai sukasi korpuse 1; galima ir kitokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, antrojo judėjimo keitimo mechanizmo 2' skriejiko 14' centrinis velenas 18' laisvai sukasi jo vidinio kabinimo krumpliaratė 12' viduje, tas vidinio kabinimo krumpliaratis 12' nejudamai sutvirtintas su pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo 2 skriejiko 14 centriniu velenu 18, o pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo 2 vidinio kabinimo krumpliaratis 12 laisvai sukasi korpuse 1; galima ir tokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, nejudamai tarpusavyje sutvirtinami jų judėjimo keitimo mechanizmų 2, 2' vidinio kabinimo krumpliaratai 12, 12', o centriniams velenams 18, 18' leidžiama laisvai atskirai sukstis, arba tokia schema, kai nejudamai tarpusavyje sujungiami abiejų įrenginių centriniai velenai 18, 18', o laisvai atskirai sukstis leidžiama jų vidinio kabinimo krumpliaratėms 12, 12'; galimas ir dviejų kinematiškai vienodų įrenginių sujungimas į bendrą įrenginį, nejudamai sujungiant tarpusavyje pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo 2 vidinio kabinimo krumpliaratę 12 su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo 2' vidinio kabinimo krumpliaratė 12' bei atskirai tų įrenginių skriejikų 14, 14' centrinius velenus 18, 18', o kreipiančioji tuomet gali būti ir viena (pavyzdžiui, kreipiančioji 21).

Varantysis (arba varomasis) elementas 20 (schemoje neparodytas) arba tų elementų visuma gali būti pajungiama prie bet kurio besisukančio ar tiesiaieigį slenkamąjį judėjimą vykdančio konstrukcijos elemento, išskyrus satelitinius krumpliaratus 13, 13'. Inercinė masė 11 (schemoje neparodyta) paprastai užtvirtinama ant greičiausiai besisukančio konstrukcijos elemento. Abi kreipiančiosios 21 ir 21' būtinos, išskyrus aukščiau minėtą atvejį, o jų tarpusavio išdėstymo kampas nustatomas pagal reikalą.

Kiekvienas Fig.4 ar Fig.5 pavaizduotas įrenginys susideda iš dviejų vienodos konstrukcijos įrenginių, tačiau vienoje korpuso 1 ašyje gali būti montuojami bei tarpusavyje sujungiami ir skirtingų konstrukcijų įrenginiai, pavyzdžiui, vienas gali būti išpildytas pagal Fig.2 parodytą schemą, o kitas-pagal Fig.3 parodytą schemą, o tų įrenginių tarpusavio sujungimo būdai gali būti tokie pat, kaip aprašyta aukščiau.

Įrenginys dirba tokiu būdu.

Fig.4 ir Fig.5 pavaizduotose schemose galinei ašiai 17 vykdant nustatyto dažnio tiesiaieigio slenkamojo judėjimo dvigubas eigas, skriejikas 14 sukasi tokiu pat dažniu, o vidinio kabinimo krumpliaratis 12 ir su juo sujungti centrinis velenas 18' bei skriejikas 14' sukasi  $r_2/(2r_3-r_2)$  kartų lėčiau. Savo ruožtu, galinės ašies 17' tiesialinijinio slenkamojo judėjimo dvigubų eigų dažnis lygus skriejiko 14' sukimosi dažniui. Vidinio kabinimo krumpliaratis 12' sukasi  $r_2'/(2r_3'-r_2')$  kartų lėčiau už skriejiką 14', o to pasėkoje jo sukimosi dažnis  $r_2*r_2'/(2r_3-$

$r_2) \cdot (2r_3' - r_2')$  kartų mažesnis, negu galinės ašies 17 tiesiaieigio slenkamojo judėjimo dvigubų eigų dažnis. Jeigu satelitinių krumpliaračių 13 ir 13' spinduliai  $r_3$  ir  $r_3'$  artimi atitinkamų vidinio kabinimo krumpliaračių 12, 12' spindulių  $r_2$  ir  $r_2'$  pusinėms reikšmėms, tai akivaizdu, kad perdavimo santykis tarp galinės ašies 17 tiesiaieigio slenkamojo judėjimo dvigubų eigų dažnio ir vidinio kabinimo krumpliaračio 12' sukimosi dažnio realiai gali siekti 10000 ar net didesnių reikšmių. Tokiu atveju įrenginys dirba kaip labai plataus diapazono sukamųjų ir tiesiaieigių slenkamųjų judėjimų reduktorius. Jeigu varantįjį judėjimą atlieka judėjimo keitimo mechanizmo 2' galinė ašis 17' arba, tarkime, jo vidinio kabinimo krumpliaratis 12', o varomuoju elementu yra, tarkime, judėjimo keitimo mechanizmo 2 galinė ašis 17 arba vidinio kabinimo krumpliaratis 12, tai įrenginys dirba kaip tiesiaieigių slenkamųjų judėjimų ir sukamųjų judėjimų multiplikatorius.

Fig.6 ir Fig.7 pavaizduotą siūlomą įrenginį sudaro korpusas 1, jame sumontuotas judėjimo keitimo mechanizmas 2, cilindras 3, nejudamai sutvirtintas su korpusu 1, stūmoklis 4, laisvai slankiojantis cilindre 3, cilindro galvutė 5, nejudamai sutvirtinta su cilindru 3, darbinės ertmės 6 užpildymo ir išlaisvinimo elementai 7 (pavyzdžiui, vožtuvai, uždegimo žvakės ar panašiai), išilginė jungtis 8, ašine kryptimi kietai kinematiškai sujungianti stūmoklį 4 su judėjimo keitimo mechanizmo 2 galine ašimi 17, ciklo valdymo elementai 9, kietai kinematiškai surišti su skriejiku 14 arba (ir) išilgine jungtimi 8, diferencialinė pavara 10, kuri yra judėjimo keitimo mechanizmo 2 sudėtinė dalis, apimanti išorinio kabinimo krumpliaračius 13 ir 23, skriejiką 14, jame ekscentriškai sumontuotą ašį 15, laikiklį 16, galinę ašį 17, centrinį veleną 18 ir balansavimo svorį 19, inercinė masė 11, varantysis (arba varomasis) elementas 20 ir kreipiančioji 21 su tiesialinijiniu kreipiančiuoju elementu 22.

Korpuse 1 sumontuotas laisvai besisukantis skriejikas 14, kurio viduje laisvai sukasi centrinis velenas 18, nejudamai sujungtas su dalijamojo skersmens spindulį  $r_2$  turinčiu išorinio kabinimo centriniu krumpliaračiu 23, sukabintu su dalijamojo skersmens spindulį  $r_3$  turinčiu satelitiniu krumpliaračiu 13, laisvai besisukančiu skriejike 14 ekscentriškai sumontuotos ašies 15 atžvilgiu ir nejudamai sutvirtintu su laikikliu 16 bei galine ašimi 17, o skriejiko 14 korpuse nejudamai sumontuotas balansavimo svoris 19. Inercinė masė 11 nejudamai užtvirtinta ant centrinio veleno 18 arba ant skriejiko 14. varantysis (arba varomasis) elementas 20 kietu kinematiiniu ryšiu sujungtas su centriniu velenu 18 arba su bet kuriuo kitu besisukančiu judėjimo keitimo mechanizmo 2 elementu, išskyrus centrinio krumpliaračio 23 krumplinį vainiką ir satelitinį krumpliaratį 13, kreipiančioji 21 nejudamai sutvirtinta su korpusu 1, o jos tiesialinijinio kreipiančiojo elemento 22 ašis eina per skriejiko 14 sukimosi ašį. Skriejike 14 ekscentriškai

sumontuotos ašies **15** centras nutolęs nuo skriejiko **14** sukimosi ašies centro atstumu **r**, galinės ašies **17** centras nutolęs nuo satelitinio krumpliaračio **13** sukimosi ašies centro taip pat atstumu **r**.

[renginys dirba tokiu būdu.

Sukantis centriniam velenui **18**, o kartu su juo ir išorinio kabinimo centriniam krumpliaračiui **23**, satelitinis krumpliaratis **13**, esantis sukabinime su centriniu krumpliaračiu **23**, sukasi apie savo ašį priešinga kryptimi, nei skriejikas **14** ir centrinis krumpliaratis **23**, ir kartu su skriejiku **14** juda apskritimu, o su satelitiniu krumpliaračiu **13** sutvirtinta galinė ašis **17** kreipiančiosios **21** tiesialinijinio kreipiančiojo elemento **22** dėka juda tiesiaiegiu slenkamuoju judėjimu. Skriejikas **14** visada sukasi ta pačia kryptimi, kaip ir centrinis krumpliaratis **23**, tik  $(2r_3+r_2)/r_2$  kartų už jį lėčiau.

Galinės ašies **17** centrui atliekant tiesiaiegi slenkamąjį judėjimą, pastarasis kartu su išilgine ašimi **8** ir stūmokliu **4** per vieną skriejiko **14** apsisukimą atlieka vieną dvigubą eigą, kurios atstumas tarp galinių taškų lygus **4r**.

Tiesiaiegio slenkamojo judėjimo trajektorija sutampa su tiese, kuri gali būti išvesta tam tikroje padėtyje per centrinio krumpliaračio **23** sukimosi ašį, satelitinio krumpliaračio **13** sukimosi ašį ir galinės ašies **17** centrą, kai pastarasis yra tolimiausioje nuo centrinio veleno **18** padėtyje, o tos tiesės padėtis plokštumoje gali būti nustatoma bet koku norimu kampu pagal reikalą.

[renginys dirba ir atvirkščiai, negu aukščiau aprašyta, t.y., stūmokliui **4**, išilginei jungčiai **8** ir galinei ašiai **17** vykdant tiesiaiegi slenkamąjį judėjimą, visi kiti elementai, sukęsi prieš tai aprašytu būdu, atlieka sukamąjį judėjimą.

Siūlomame įrenginyje satelitinis krumpliaratis **13** visada pasisuka dvigubai didesniu kampu, nei skriejikas **14**, kryptimi, priešinga skriejiko **14** ir centrinio krumpliaračio **23** sukimosi kryptčiai.

Fig.8 pavaizduotas siūlomo įrenginio variantas, kai krumpliaračiai **13** ir **23** sumontuoti priešingoje korpuso **1** pusėje, negu laikiklis **16** ir galinė ašis **17**.

Kaip pavaizduota brėžinyje, išorinio kabinimo centrinis krumpliaratis **23** ir satelitinis krumpliaratis **13** yra vienoje korpuso **1** pusėje, o laikiklis **16** ir galinė ašis **17**--kitoje pusėje. Be to, satelitinis krumpliaratis **13** nejudamai sujungtas su skriejike **14** ekscentriškai sumontuota ašimi **15**, laisvai besisukančia skriejiko **14** ekscentrinėje kiaurymėje ir nejudamai sujungta su laikikliu **16** bei galine ašimi **17**. Balansavimo svorio **19** funkciją gali atlikti ir balansavimo kiaurymės skriejiko **14** korpuse arba kiti elementai, sumontuoti ant skriejiko **14**.

Fig.9 ir Fig.10 pavaizduoti dviejų skirtingų komponavimo schemų įrenginiai. Kiekvienas toks įrenginys susideda iš dviejų vienodų ar skirtingų parametru bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių, sumontuotų bendroje korpuso 1 ašyje ir sujungtų tarpusavyje, o jų tiesiaiegio slenkamojo judėjimo keitimas sukamuoju ir atvirkščiai atliekamas išorinio kabinimo krumpliaratinių mechanizmų 2 ir 2' pagalba.

Kaip matosi iš schemų, tie įrenginiai sumontuoti taip, kad jų galinės ašys 17, 17', kreipiančiosios 21, 21' bei stūmokliniai mechanizmai (vienas iš jų-kairėje pusėje-sąlyginai neparodytas) yra priešingose korpuso 1 pusėse. Kol tie įrenginiai nesujungti tarpusavyje, abiejų įrenginių skriejikai 14, 14' gali laisvai sukis korpuso 1 kiaurymėje, o jų centrinių krumpliaraičių 23, 23' centriniai velenai 18, 18' gali laisvai sukis skriejikų 14, 14' kiaurymėse. Tų judėjimų parametrai (jėgos, greičiai, sukimosi kryptys) priklauso nuo šių įrenginių tarpusavio sujungimo būdo. Fig.9 ir Fig.10 pavaizduotas toks įrenginių sujungimo būdas, kai vieno judėjimo keitimo mechanizmo 2 skriejikas 14 nejudamai sutvirtintas su kito judėjimo keitimo mechanizmo 2' centriniu krumpliaraičio 23' centriniu velenu 18', pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo 2 centrinis velenas 18 laisvai sukasi jo skriejiko 14 viduje, o antrojo judėjimo keitimo mechanizmo 2' skriejikas 14' laisvai sukasi korpuso 1; galima ir kitokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, antrojo judėjimo keitimo mechanizmo 2' centrinis velenas 18' laisvai sukasi jo skriejike 14', tas skriejikas 14' nejudamai sutvirtintas su pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo 2 centriniu velenu 18, o pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo 2 skriejikas 14 laisvai sukasi korpuso 1; galima ir tokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, nejudamai tarpusavyje sutvirtinami jų judėjimo keitimo mechanizmų 2, 2' skriejikai 14, 14', o centriniams velenams 18, 18' leidžiama laisvai atskirai sukis, arba tokia schema, kai nejudamai tarpusavyje sujungiami abiejų įrenginių centriniai velenai 18, 18', o laisvai atskirai sukis leidžiama jų skriejikams 14, 14'; galimas ir dviejų kinematiškai vienodų įrenginių sujungimas į bendrą įrenginį, nejudamai sujungiant tarpusavyje pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo 2 skriejiką 14 su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo 2' skriejiku 14' bei atskirai tų įrenginių centrinius velenus 18, 18', o kreipiančioji gali būti ir viena (pavyzdžiui, kreipiančioji 21).

Varantysis (arba varomasis) elementas 20 (schemoje neparodytas) arba tų elementų visuma gali būti pajungiamas prie bet kurio besisukančio ar tiesiaiegi slenkamąjį judėjimą vykdančio konstrukcijos elemento, išskyrus satelitinius krumpliaraičius 13, 13' ir centrinius krumpliaraičius 23, 23'. Inercinė masė 11 (schemoje neparodyta) paprastai užtvirtinama ant greičiausiai besisukančio konstrukcijos elemento. Abi kreipiančiosios 21 ir 21' būtinos (išskyrus aukščiau aprašytus atvejus), o jų tarpusavio išdėstymo kampas nustatomas pagal reikalą.

Kiekvienas Fig.9 ar Fig.10 pavaizduotas įrenginys susideda iš dviejų vienodos konstrukcijos įrenginių, tačiau vienoje korpuso 1 ašyje gali būti montuojami bei tarpusavyje sujungiami ir skirtingų konstrukcijų įrenginiai, pavyzdžiui, vienas gali būti išpildytas pagal Fig.7 parodytą schemą, kitas-pagal Fig.8 parodytą schemą, o tų įrenginių tarpusavio sujungimo būdai gali būti tokie pat, kaip aprašyta aukščiau.

Įrenginys dirba tokiu būdu.

Fig.9 ir Fig.10 pavaizduotose schemose galinei ašiai 17 vykdant nustatyto dažnio tiesiaieigio slenkamojo judėjimo dvigubas eigas, tokiu pat dažniu sukasi skriejikas 14, o centrinis krumpliaratis 23 laisvai sukasi ta pačia kryptimi  $(2r_3+r_2)/r_2$  kartų greičiau. Skriejikas 14 nejudamai sujungtas su centriniu velenu 18' ir su centriniu krumpliaraičiu 23', todėl visi jie sukasi to skriejiko 14 dažniu. Skriejikas 14' sukasi ta pačia kryptimi, kaip ir centrinis krumpliaratis 23', bet  $(2r_3'+r_2')/r_2'$  kartų lėčiau. Savo ruožtu, galinės ašies 17' tiesialinijinio slenkamojo judėjimo dvigubų eigų dažnis lygus skriejiko 14' sukimosi dažniui. Įrenginys šiuo atveju dirba kaip sąlyginai mažų perdavimo santykių sukamųjų ir tiesiaieigių slenkamųjų judėjimų reduktorius. Jeigu pavaizduotoje schemoje varantįjį judėjimą atlieka judėjimo keitimo mechanizmo 2' galinė ašis 17' arba, pavyzdžiui, skriejikas 14', o varomuoju elementu yra, pavyzdžiui, judėjimo keitimo mechanizmo 2 galinė ašis 17 arba skriejikas 14, tai įrenginys dirba kaip tiesiaieigių slenkamųjų judėjimų ir sukamųjų judėjimų sąlyginai mažų perdavimo santykių multiplikatorius.

Fig.11 ir Fig.12 pavaizduoti dar dviejų skirtingų komponavimo schemų įrenginiai. Kiekvienas toks įrenginys susideda iš dviejų bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių, turinčių skirtingus judėjimo keitimo krumpliaratinius mechanizmus (vienas-su vidinio kabinimo krumpliaraičiais, kitas-su išorinio kabinimo krumpliaraičiais), sumontuotų bendroje korpuso 1 ašyje ir sujungtų tarpusavyje.

Kaip matosi iš schemų, tie sujungti stūmokliniai įrenginiai sumontuoti taip, kad jų galinės ašys 17, 17', kreipiančiosios 21, 21' bei stūmokliniai mechanizmai (vienas iš jų-kairėje pusėje-sąlyginai neparodytas) yra priešingose korpuso 1 pusėse. Kol tie įrenginiai nesujungti tarpusavyje, vidinio kabinimo krumpliaratis 12 ir skriejikas 14' gali laisvai sukis korpuso 1 kiaurymėje, centrinis velenas 18 gali laisvai sukis vidinio kabinimo krumpliaraičio 12 viduje, o centrinis velenas 18' gali laisvai sukis skriejiko 14' viduje. Tų judėjimų parametrai (jėgos, greičiai, sukimosi kryptys) priklauso nuo šių įrenginių tarpusavio sujungimo būdo. Fig.11 ir Fig.12 pavaizduotas toks įrenginių sujungimo būdas, kai vieno judėjimo keitimo mechanizmo 2 vidinio kabinimo krumpliaratis 12 nejudamai sutvirtintas su kito judėjimo keitimo mechanizmo

2' centriniu vėleniu 18', pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo 2 centrinis vėlenas 18 laisvai sukasi vidinio kabinimo krumpliaratyje 12, o antrojo judėjimo keitimo mechanizmo 2' skriejikas 14' laisvai sukasi korpuse 1; galima ir kitokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, antrojo judėjimo keitimo mechanizmo 2' centrinis vėlenas 18' laisvai sukasi skriejiko 14' viduje, tas skriejikas 14' nejudamai sutvirtintas su pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo 2 centriniu vėleniu 18, o pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo 2 vidinio kabinimo krumpliaratis 12 laisvai sukasi korpuse 1; galima ir tokia šių dviejų įrenginių sujungimo schema, kai, pavyzdžiui, nejudamai tarpusavyje sutvirtinamas vidinio kabinimo krumpliaratis 12 su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo 2' skriejiku 14', o centriniams vėlenams 18, 18' leidžiama laisvai atskirai sukis, arba tokia schema, kai nejudamai tarpusavyje sujungiami abiejų įrenginių centriniai vėlenai 18, 18', o laisvai atskirai sukis korpuse 1 leidžiama vidinio kabinimo krumpliaratui 12 ir skriejikui 14'.

Varantysis (arba varomasis) elementas 20 (schemoje neparodytas) arba tų elementų visuma gali būti pajungiama prie bet kurio besisukančio ar tiesiaeigį slenkamąjį judėjimą vykdančio konstrukcijos elemento, išskyrus satelitinius krumpliaratius 13, 13' ir centrinį krumpliaratį 23'. Inercinė masė 11 (schemoje neparodyta) paprastai užtvirtinama ant greičiausiai besisukančio konstrukcijos elemento. Abi kreipiančiosios 21 ir 21' būtinos, o jų tarpusavio išdėstymo kampas nustatomas pagal reikalą.

Kiekvienas Fig.11 ar Fig.12 pavaizduotas įrenginys susideda iš dviejų vienodo komponavimo įrenginių (pavyzdžiui, Fig.11 kiekvieno sujungto įrenginio galinė ašis ir krumpliaratai yra toje pat korpuse 1 pusėje), tačiau vienoje korpuse 1 ašyje gali būti montuojami bei tarpusavyje sujungiami ir skirtingų komponavimų įrenginiai, išpildyti pagal Fig.2, 3, 7 ir 8 pavaizduotas schemas, o tų įrenginių tarpusavio sujungimo būdai gali būti tokie pat, kaip aprašyta aukščiau.

Įrenginys dirba tokiu būdu.

Fig.11 ir Fig.12 pavaizduotose schemose galinei ašiai 17 vykdant nustatyto dažnio tiesiaeigio slenkamojo judėjimo dvigubas eigas, tokiu pat dažniu sukasi ir skriejikas 14, o vidinio kabinimo krumpliaratis 12 ir su juo sujungti centrinis vėlenas 18' bei centrinis krumpliaratis 23' sukasi  $r_2/(2r_3-r_2)$  kartų lėčiau. Savo ruožtu, galinės ašies 17' tiesialinijinio slenkamojo judėjimo dvigubų eigų dažnis lygus skriejiko 14' sukimosi dažniui, o skriejikas 14' sukasi dar  $(2r_3'+r_2')/r_2'$  kartų lėčiau už centrinį krumpliaratį 23', ko pasekoje skriejiko 14' sukimosi dažnis  $[r_2/(2r_3-r_2)] * [(2r_3'+r_2')/r_2']$  kartų mažesnis, negu galinės ašies 17 tiesiaeigio slenkamojo judėjimo dvigubų eigų dažnis. Akivaizdu, kad šio įrenginio perdavimo santykis tarp varančiųjų ir

varomųjų elementų judėjimų dažnių realiai gali siekti 1000 ar net didesnių reikšmių. Tokiu atveju įrenginys dirba kaip vidutinio diapazono sukamųjų ir tiesiaiegių slenkamųjų judėjimų reduktorius. Jeigu varantįjį judėjimą atlieka judėjimo keitimo mechanizmo 2' galinė ašis 17' arba, pavyzdžiui, jo skriejikas 14', o varomuoju elementu yra, pavyzdžiui, judėjimo keitimo mechanizmo 2 galinė ašis 17 arba vidinio kabinimo krumpliaratis 12, tai įrenginys dirba kaip tiesiaiegių slenkamųjų judėjimų ir sukamųjų judėjimų multiplikatorius.

Fig.13 pavaizduota papildomo stūmoklinio mechanizmo sumontavimo schema, prijungiant jį prie stūmoklinio įrenginio judėjimo keitimo mechanizmo galinės ašies 17.

Kaip pavaizduota brėžinyje, prie bešvaistiklinio stūmoklinio įrenginio, turinčio vieną krumpliaratinį judėjimo keitimo mechanizmą 2 ir vieną stūmoklinį mechanizmą, prijungtas dar vienas stūmoklinis mechanizmas. Tokio įrenginio korpuse 1 nejudamai sumontuoti du cilindrai 3, išdėstyti vienoje ašyje vienas priešais kitą skirtingose nuo galinės ašies 17 pusėse, o stūmoklių 4, cilindrų galvučių 5, darbinės erdvės 6 užpildymo ir išlaisvinimo elementų 7 bei išilginių jungčių 8 kiekis taip pat yra dvigubas. Gamybos paklaidų kompensavimui vienoje išilgineje jungtyje 8 įvestas, pavyzdžiui, kompensacinis šarnyras 24, sujungtas su kita išilgine jungtimi 8, arba panaudotas kitas žinomas gamybos paklaidų kompensavimo būdas.

Fig.14 pavaizduota kompleksinio stūmoklinio įrenginio, kuriame sujungti keli vienodi ar skirtingi stūmokliniai įrenginiai, schema, kai tų įrenginių krumpliaratiniai judėjimo keitimo mechanizmai krumpliaraičių pagalba nuosekliai tarpusavyje sujungti į bendrą sistemą.

Kaip pavaizduota brėžinyje, įrenginyje nuosekliai tarpusavyje sujungti į sistemą, pavyzdžiui, keturi stūmokliniai įrenginiai, iš kurių du įrenginiai turi vienodus vidinio kabinimo judėjimo keitimo krumpliaratinius mechanizmus (atitinkamai 2, 2'), o du įrenginiai turi skirtingus išorinio kabinimo judėjimo keitimo krumpliaratinius mechanizmus (2'', 2'''), kiekvieno iš jų galinės ašys (17, 17', 17'', 17''') sujungtos su stūmokliniais mechanizmais (stūmokliai 4, cilindrų galvutės 5, cilindro ertmės užpildymo ir išlaisvinimo elementai 7 bei išilginės jungtys 8 neparodytos). Mechanizmai 2, 2', 2'' ir 2''' paskaičiuoti ir tarpusavyje kinematiškai sujungti nejudamai užtvirtintų krumpliaraičių 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 pagalba taip, kad kiekviename iš mechanizmų 2, 2' vidinio kabinimo krumpliaraičiai 12, 12' sukasi lėčiau už to mechanizmo skriejiką ir tokia kryptimi to skriejiko atžvilgiu, kaip nurodyta Fig.1 ir Fig.2 aprašyme; kiekviename iš mechanizmų 2'' ir 2''' išorinio kabinimo centrinis krumpliaratis (atitinkamai 23 ar 23') sukasi greičiau ir ta pačia kryptimi, kaip to mechanizmo skriejikas, o tų greičių santykis nurodytas Fig.6 ir Fig.7 aprašyme. Išlaikius šiuos reikalavimus, visų mechanizmų 2, 2', 2'' ir 2''' galinių ašių 17, 17', 17'' ir 17''' centrai atlieka tiesiaiegi

slenkamąjį judėjimą. Varantysis (arba varomasis) elementas 20 arba tų elementų visuma gali būti pajungiama prie bet kurio besisukančio ar tiesiaiegi slenkamąjį judėjimą vykdančio konstrukcijos elemento, išskyrus satelitinius krumpliaračius 13, 13', 13'', 13''' bei centrinius krumpliaračius 23, 23'. Inercinė masė 11 paprastai užtvirtinama ant greičiausiai besisukančio konstrukcijos elemento. Kreipiančioji 21 būtina bent viename iš sujungtų įrenginių.

Fig.15 parodyta kompleksinio stūmoklinio įrenginio, kurio stūmoklinių mechanizmų išilginės ašys judėjimo keitimo mechanizmų centrinių velenų ašių linijos atžvilgiu išdėstytos kampu, schema.

Kaip pavaizduota brėžinyje, tarpusavyje lygiagrečios stūmoklinių mechanizmų ašys su judėjimo keitimo mechanizmų 2 centrinių velenų ašių linija sudaro kampą  $\beta^\circ$ , o atstumas  $E=C \cdot \sin \beta^\circ$ . Panaši schema gali būti panaudota ir tuomet, kai stūmoklinių mechanizmų ašys tarpusavyje sudaro kampą (tarkime, V-tipo varikliuose ar panašiai).

Fig.16 pateikta kompleksinio stūmoklinio įrenginio, kurio centrinių velenų ašys išdėstytos apskritimu, schema. To įrenginio judėjimo keitimo mechanizmų 2 centrinių velenų ašys išdėstytos apskritimu, o šių mechanizmų galinės ašys 17 ašine kryptimi kietai kinematiškai sujungtos su stūmokliais 4.

Fig.17 pateikta įrenginių sistemos, sudarytos iš dviejų vienodų kompleksinių įrenginių, nejudamai sumontuotų ant bendro korpuso galinėmis ašimis vienas priešais kitą, schema.

Kaip pavaizduota brėžinyje, du vienodi kompleksiniai įrenginiai, turintys korpusus 1 ir 1a, sumontuoti vienas priešais kitą ant bendro pagrindo 36 taip, kad jų priešais esančios galinės ašys, pavyzdžiui, ašys 17 ir 17a bei 17b ir 17c, judančios vienodu greičiu, vienodomis kryptimis bei vienodo dydžio eigomis, sutampa; pastarosios išilginėmis jungtimis 8 (schemoje neparodytos) ašine kryptimi kietai kinematiškai sujungtos su stūmoklinių mechanizmų stūmokliais 4 (schemoje neparodyti), kurių cilindrai 3 nejudamai sumontuoti korpusuose 1, 1a arba ant bendro pagrindo 36; priešais esančios galinės ašys 17 ir 17a bei 17b ir 17c, pavyzdžiui, gali būti pagamintos ir išvien arba nejudamai sujungtos tarpusavyje; korpusai 1, 1a, pagrindas 36 ir stūmoklinių mechanizmų cilindrai 3 taip pat gali būti išvien.

### Išradimo apibrėžtis

1. Bešvaistiklinis stūmoklinis įrenginys, turintis korpusą, jame sumontuotą judėjimo keitimo mechanizmą, cilindrą, nejudamai sutvirtintą su korpusu, stūmoklį, laisvai slankiojantį cilindre, cilindro galvutę, nejudamai sutvirtintą su cilindru, darbinės ertmės užpildymo bei išlaisvinimo elementus, pavyzdžiui, vožtuvus, uždegimo žvakes ar panašiai, išilginę jungtį, ašine kryptimi kietai kinematiškai sujungiančią stūmoklį su judėjimo keitimo mechanizmu, ciklo valdymo elementus ir balansavimo svorį, **besiskiriantis** tuo, kad judėjimo keitimo mechanizmą (2), kuris keičia tiesiaiegi slenkamąjį judėjimą sukamuoju ir atvirkščiai, sudaro tik diferencialinė pavara (10), apimanti dalijamojo skersmens spindulį  $r_3$  turintį satelitinį krumpliaratį (13), nejudamai sutvirtintą su laikikliu (16) bei galine ašimi (17) ir laisvai besisukančią skriejike (14) ekscentriškai sumontuotos ašies (15) atžvilgiu, sukabintą su korpuse (1) laisvai besisukančiu dalijamojo skersmens spindulį  $r_2$  turinčiu vidinio kabinimo krumpliaraičiu (12), kurio viduje laisvai sukasi centrinis velenas (18), inercinė masė (11) ir kreipiančioji (21), tos diferencialinės pavaros (10) galinės ašies (17) centro atstumas  $r$  iki satelitinio krumpliaraičio (13) sukimosi ašies lygus tokiam pat atstumui  $r$  nuo skriejiko (14) sukimosi ašies iki jame ekscentriškai sumontuotos ašies (15) centro, inercinė masė (11) nejudamai užtvirtinta ant centrinio veleno (18), nejudamai sutvirtinta su skriejiku (14), arba ant vidinio kabinimo krumpliaraičio (12), kreipiančiosios (21) pagrindas nejudamai sujungtas su korpusu (1), o jos tiesialinijinis kreipiantysis elementas (22), kurio ašis eina per skriejiko (14) sukimosi ašį, kinematiškai surištas su galine ašimi (17) taip, kad pastaroji gali laisvai judėti tiesiaiegiu slenkamuoju judėjimu.

2. Įrenginys pagal 1 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad judėjimo keitimo mechanizmo (2) krumpliaraičiai sumontuoti priešingoje korpuso (1) pusėje, negu laikiklis (16) ir galinė ašis (17), o satelitinis krumpliaratis (13) nejudamai užtvirtintas ant ekscentriškai sumontuotos ašies (15), laisvai besisukančios skriejiko (14) ekscentrinėje kiaurymėje ir nejudamai sutvirtintos su laikikliu (16) bei galine ašimi (17).

3. Įrenginys, susidedantis iš dviejų bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių pagal 1-2 punktus, turinčių vienodus ar skirtingus parametrus, **besiskiriantis** tuo, kad tų dviejų bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių judėjimo keitimo mechanizmai (2), (2') sumontuoti bendroje korpuso (1) ašyje, kiekvieno iš tų dviejų įrenginių judėjimo keitimo mechanizmų (2), (2') galinės ašys (17), (17'), kreipiančiosios (21), (21') bei stūmokliniai mechanizmai yra priešingose korpuso (1) pusėse, o tie įrenginiai sujungti tarpusavyje taip, kad vieno judėjimo keitimo mechanizmo, pavyzdžiui, mechanizmo (2), vidinio kabinimo krumpliaratis (12) nejudamai sutvirtintas su kito judėjimo keitimo mechanizmo (2') skriejiko (14') centriniu vėlenu (18'). pirmojo judėjimo keitimo

mechanizmo (2) centrinis velenas (18) laisvai sukasi jo vidinio kabinimo krumpliaratyje (12), o antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') vidinio kabinimo krumpliaratis (12') laisvai sukasi korpuse (1).

4. Įrenginys pagal 3 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') skriejiko (14') centrinis velenas (18') laisvai sukasi jo vidinio kabinimo krumpliarachio (12') viduje, tas vidinio kabinimo krumpliaratis (12') nejudamai sutvirtintas su pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) skriejiko (14) centriniu velenu (18), o pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) vidinio kabinimo krumpliaratis (12) laisvai sukasi korpuse (1).

5. Įrenginys pagal 3 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad judėjimo keitimo mechanizmų (2), (2') vidinio kabinimo krumpliarachiai (12), (12') nejudamai sutvirtinti tarpusavyje, o centriniai velenai (18), (18') laisvai atskirai sukasi jų viduje.

6. Įrenginys pagal 3 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad judėjimo keitimo mechanizmų (2), (2') centriniai velenai (18), (18') nejudamai sutvirtinti tarpusavyje, o vidinio kabinimo krumpliarachiai (12), (12') laisvai atskirai sukasi korpuse (1).

7. Įrenginys, susidedantis iš dviejų kinematiškai vienodų bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių pagal 1-2 punktus, turinčių vienodus ar skirtingus parametrus, **besiskiriantis** tuo, kad tų dviejų bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių judėjimo keitimo mechanizmai (2), (2') sumontuoti bendroje korpuso (1) ašyje, kiekvieno iš tų dviejų įrenginių judėjimo keitimo mechanizmų (2), (2') galinės ašys (17), (17'), kreipiančiosios (21), (21') bei stūmokliniai mechanizmai yra priešingose korpuso (1) pusėse, tie įrenginiai sujungti tarpusavyje taip, kad pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) vidinio kabinimo krumpliaratis (12) nejudamai sujungtas su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') vidinio kabinimo krumpliarachiu (12'), o pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) skriejiko (14) centrinis velenas (18) nejudamai sujungtas su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') skriejiko (14') centriniu velenu (18').

8. Bešvaistiklinis stūmoklinis įrenginys, turintis korpusą, jame sumontuotą judėjimo keitimo mechanizmą, cilindrą, nejudamai sutvirtintą su korpusu, stūmoklį, laisvai slankiojantį cilindre, cilindro galvutę, nejudamai sujungtą su cilindru, darbinės ertmės užpildymo bei išlaisvinimo elementus, pavyzdžiui, vožtuvus, uždegimo žvakes ar panašiai, išilginę jungtį, ašine kryptimi kietai kinematiškai sujungiančią stūmoklį su judėjimo keitimo mechanizmu. ciklo valdymo elementus ir balansavimo svorį, **besiskiriantis** tuo, kad judėjimo keitimo mechanizmą (2), atliekanti tiesiaegio slenkamojo judėjimo keitimą sukamuoju ir atvirkščiai, sudaro diferencialinė pavara (10), inercinė masė (11), varantysis (arba varomasis) elementas (20) bei kreipiančioji (21), diferencialinę pavara (10) sudaro dalijamojo skersmens spindulį  $r_3$  turintis

satelitinis krumpliaratis (13), su juo sukabintas dalijamojo skersmens spindulį  $r_2$  turintis išorinio kabinimo centrinis krumpliaratis (23) bei korpuse (1) sumontuotas laisvai besisukantis skriejikas (14), kurio viduje laisvai sukasi centrinis velenas (18), nejudamai sujungtas su centriniu krumpliaraičiu (23), satelitinis krumpliaratis (13) nejudamai sutvirtintas su laikikliu (16) bei galine ašimi (17) ir laisvai sukasi skriejike (14) ekscentriškai sumontuotos ašies (15) atžvilgiu, skriejike (14) ekscentriškai sumontuotos ašies (15) centras nutolęs nuo skriejiko (14) sukimosi ašies centro atstumu  $r$ , galinės ašies (17) centras nutolęs nuo satelitinio krumpliaraičio (13) sukimosi ašies centro taip pat atstumu  $r$ , inercinė masė (11) nejudamai užtvirtinta ant centrinio krumpliaraičio (23) centriniu veleno (18) arba ant skriejiko (14), varantysis (arba varomasis) elementas (20) kietu kinematinio ryšiu sujungtas su centrinio krumpliaraičio (23) centriniu veleno (18) arba su skriejiku (14), kreipiančiosios (21) pagrindas nejudamai sujungtas su korpusu (1), o jos tiesialinijinis kreipiantysis elementas (22), kurio ašis eina per skriejiko (14) sukimosi ašį, kinematiškai surištas su galine ašimi (17) taip, kad pastaroji gali laisvai judėti tiesiaiegiu slenkamuuju judėjimu.

9. Įrenginys pagal 8 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad judėjimo keitimo mechanizmo (2) išorinio kabinimo krumpliaraičiai (13), (23) sumontuoti priešingoje korpuso (1) pusėje, negu laikiklis (16) ir galinė ašis (17), o satelitinis krumpliaratis (13) nejudamai užtvirtintas ant ekscentriškai sumontuotos ašies (15), laisvai besisukančios skriejiko (14) ekscentrinėje kiaurymėje ir nejudamai sutvirtintos su laikikliu (16) bei galine ašimi (17).

10. Įrenginys, susidedantis iš dviejų bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių pagal 8-9 punktus, turinčių vienodus ar skirtingus parametrus, **besiskiriantis** tuo, kad tų dviejų bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių judėjimo keitimo mechanizmai (2), (2') sumontuoti bendroje korpuso (1) ašyje, kiekvieno iš tų dviejų įrenginių judėjimo keitimo mechanizmų (2), (2') galinės ašys (17), (17'), kreipiančiosios (21), (21') bei stūmokliniai mechanizmai yra priešingose korpuso (1) pusėse, o tie įrenginiai sujungti tarpusavyje taip, kad vieno judėjimo keitimo mechanizmo, pavyzdžiui, mechanizmo (2), skriejikas (14) nejudamai sutvirtintas su kito judėjimo keitimo mechanizmo (2') centrinio krumpliaraičio (23') centriniu veleno (18'), pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) centrinis velenas (18) laisvai sukasi jo skriejike (14), o antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') skriejikas (14') laisvai sukasi korpuse (1).

11. Įrenginys pagal 10 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') centrinio krumpliaraičio (23') centrinis velenas (18') laisvai sukasi to mechanizmo skriejiko (14') viduje, skriejikas (14') nejudamai sutvirtintas su pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) centrinio krumpliaraičio (23) centriniu veleno (18), o pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) skriejikas (14) laisvai sukasi korpuse (1).

12. Įrenginys pagal 10 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad judėjimo keitimo mechanizmų (2), (2') skriejikai (14), (14') nejudamai sutvirtinti tarpusavyje, o centriniai velenai (18), (18') laisvai atskirai sukasi jų viduje.

13. Įrenginys pagal 10 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad judėjimo keitimo mechanizmų (2), (2') centriniai velenai (18), (18') nejudamai sutvirtinti tarpusavyje, o skriejikai (14), (14') atskirai laisvai sukasi korpuse (1).

14. Įrenginys, susidedantis iš dviejų kinematiškai vienodų bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių pagal 8-9 punktus, turinčių vienodus ar skirtingus parametrus, **besiskiriantis** tuo, kad tų dviejų bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių judėjimo keitimo mechanizmai (2), (2') sumontuoti bendroje korpuse (1) ašyje, kiekvieno iš tų dviejų įrenginių judėjimo keitimo mechanizmų (2), (2') galinės ašys (17), (17'), kreipiančiosios (21), (21') bei stūmokliniai mechanizmai yra priešingose korpuse (1) pusėse, tie įrenginiai sujungti tarpusavyje taip, kad pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) skriejikas (14) nejudamai sujungtas su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') skriejiku (14'), o pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) centrinis velenas (18) nejudamai sujungtas su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') centriniu velenu (18').

15. Įrenginys, susidedantis iš bešvaistiklinių stūmoklinių įrenginių pagal punktus 1-2 ir 8-9, **besiskiriantis** tuo, kad vienas bešvaistiklinis stūmoklinis įrenginys, turintis judėjimo keitimo mechanizmą (2) su vidinio kabinimo diferencialine pavara, ir vienas bešvaistiklinis stūmoklinis įrenginys, turintis judėjimo keitimo mechanizmą (2') su išorinio kabinimo diferencialine pavara, sumontuoti bendrame korpuse (1) taip, kad jų judėjimo keitimo mechanizmų (2), (2') ašys sutampa, kiekvieno iš tų dviejų įrenginių judėjimo keitimo mechanizmų (2), (2') galinės ašys (17), (17'), kreipiančiosios (21), (21') bei stūmokliniai mechanizmai yra priešingose korpuse (1) pusėse, tie įrenginiai sujungti tarpusavyje taip, kad vieno judėjimo keitimo mechanizmo, pavyzdžiui, mechanizmo (2), vidinio kabinimo krumpliaratis (12) nejudamai sutvirtintas su kito judėjimo keitimo mechanizmo (2') centrinio krumpliarčio (23') centriniu velenu (18'), pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) skriejiko (14) centrinis velenas (18) laisvai sukasi vidinio kabinimo krumpliarčio (12) viduje, o antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') skriejikas (14') laisvai sukasi korpuse (1).

16. Įrenginys pagal 15 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') centrinio krumpliarčio (23') centrinis velenas (18') laisvai sukasi to mechanizmo skriejiko (14') viduje, tas skriejikas (14') nejudamai sutvirtintas su pirmojo judėjimo keitimo

mechanizmo (2) centriniu velenu (18), o pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) vidinio kabinimo krumpliaratis (12) laisvai sukasi korpuse (1).

17. Įrenginys pagal 15 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) vidinio kabinimo krumpliaratis (12) nejudamai sutvirtintas su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') skriejiku (14'), pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) skriejiko (14) centrinis velenas (18) laisvai sukasi vidinio kabinimo krumpliarachio (12) viduje, o antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') centrinio krumpliarachio (23') centrinis velenas (18') laisvai sukasi to mechanizmo skriejiko (14') viduje.

18. Įrenginys pagal 15 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad pirmojo judėjimo keitimo mechanizmo (2) skriejiko (14) centrinis velenas (18) nejudamai sutvirtintas su antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') centrinio krumpliarachio (23') centriniu velenu (18'), o vidinio kabinimo krumpliaratis (12) bei antrojo judėjimo keitimo mechanizmo (2') skriejikas (14') laisvai atskirai sukasi korpuse (1).

19. Įrenginys pagal 1–2 ir 8-9 punktus, **besiskiriantis** tuo, kad korpuse (1) nejudamai sumontuoti du cilindrai (3), išdėstyti vienoje ašyje vienas priešais kitą skirtingose nuo galinės ašies (17) pusėse, stūmoklių (4), cilindrų galvučių (5), darbinės ertmės (6) užpildymo ir išlaisvinimo elementų (7) bei išilginių jungčių (8) kiekis taip pat yra dvigubas, o gamybos paklaidų kompensavimui vienoje išilginėje jungtyje (8) įvestas, pavyzdžiui, kompensacinis šarnyras (24), sujungtas su kita išilgine jungtimi (8), arba panaudotas kitas žinomas gamybos paklaidų kompensavimo būdas.

20. Įrenginys, susidedantis iš kelių vienodų ar skirtingų įrenginių pagal 1-2, 8-9 ir 19 punktus, **besiskiriantis** tuo, kad korpuse (1) sumontuoti keli stūmokliniai įrenginiai, kurių krumpliaratiniai judėjimo keitimo mechanizmai, pavyzdžiui, mechanizmai (2, 2', 2'', 2'''), krumpliarachių pagalba nuosekliai tarpusavyje sujungti į sistemą, kiekvieno iš tų įrenginių galinės ašys (17, 17', 17'', 17''') ašine kryptimi kietai kinematiškai sujungtos su cilindrų (3) stūmokliais, o nejudamai užtvirtinti papildomi krumpliarachiai, pavyzdžiui, krumpliarachiai (25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35), paskaičiuoti ir sumontuoti taip, kad visų galinių ašių (17, 17', 17'', 17''') centrai, dirbant įrenginiui, atlieka tiesiaeigį slenkamąjį judėjimą; ciklo valdymo elementai (9), inercinė masė (11) ir varantysis (arba varomasis) elementas (20) turi būti bent viename iš sujungtų įrenginių.

21. Įrenginys pagal 20 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad jo stūmoklinių mechanizmų išilginės ašys judėjimo keitimo mechanizmų (2) centrinių velenų ašių linijos atžvilgiu išdėstytos kampu.

22. Įrenginys pagal 20 punktą, **besiskiriantis** tuo, kad korpuse (1) sumontuoti ir nuosekliai tarpusavyje krumpliarais sujungti į sistemą keli bešvaistikliniai stūmokliniai įrenginiai, kurių centrinių velenų ašys išdėstytos lanku arba apskritimu.

23. Įrenginių sistema iš dviejų įrenginių pagal 1-2, 8-9, 19-22 punktus, **besiskirianti** tuo, kad du vienodi įrenginiai sumontuoti vienas priešais kitą ant bendro pagrindo (36) taip, kad jų priešais esančios galinės ašys, pavyzdžiui, ašys (17, 17a, bei 17b, 17c), judančios vienodu greičiu, vienodomis kryptimis bei vienodo dydžio eigomis, sutampa; priešais esančios galinės ašys (17, 17a bei 17b ir 17c) gali būti pagamintos ir išvien arba nejudamai sujungtos tarpusavyje; įrenginių korpusai (1, 1a), pagrindas (36) ir stūmoklinių mechanizmų cilindrai (3) taip pat gali būti apjungti į bendrą korpusą.

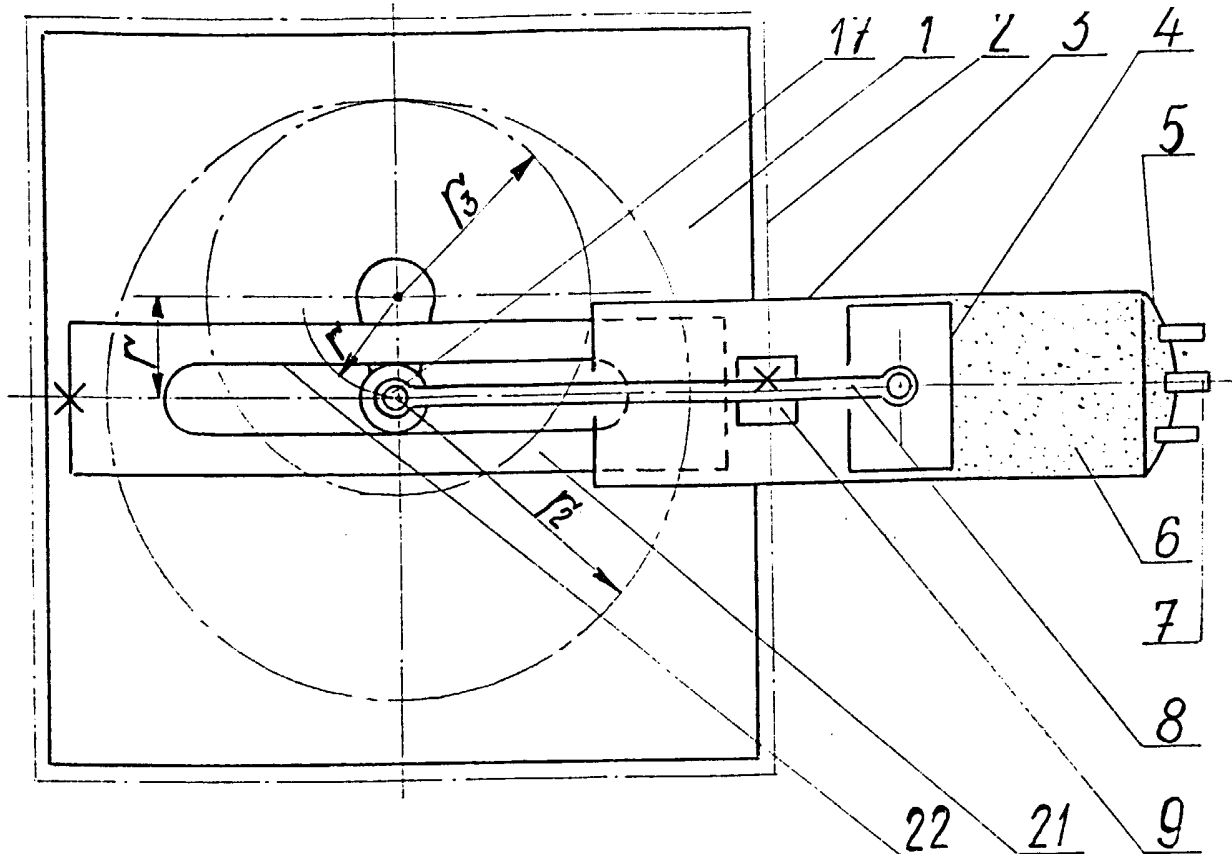


Fig.1

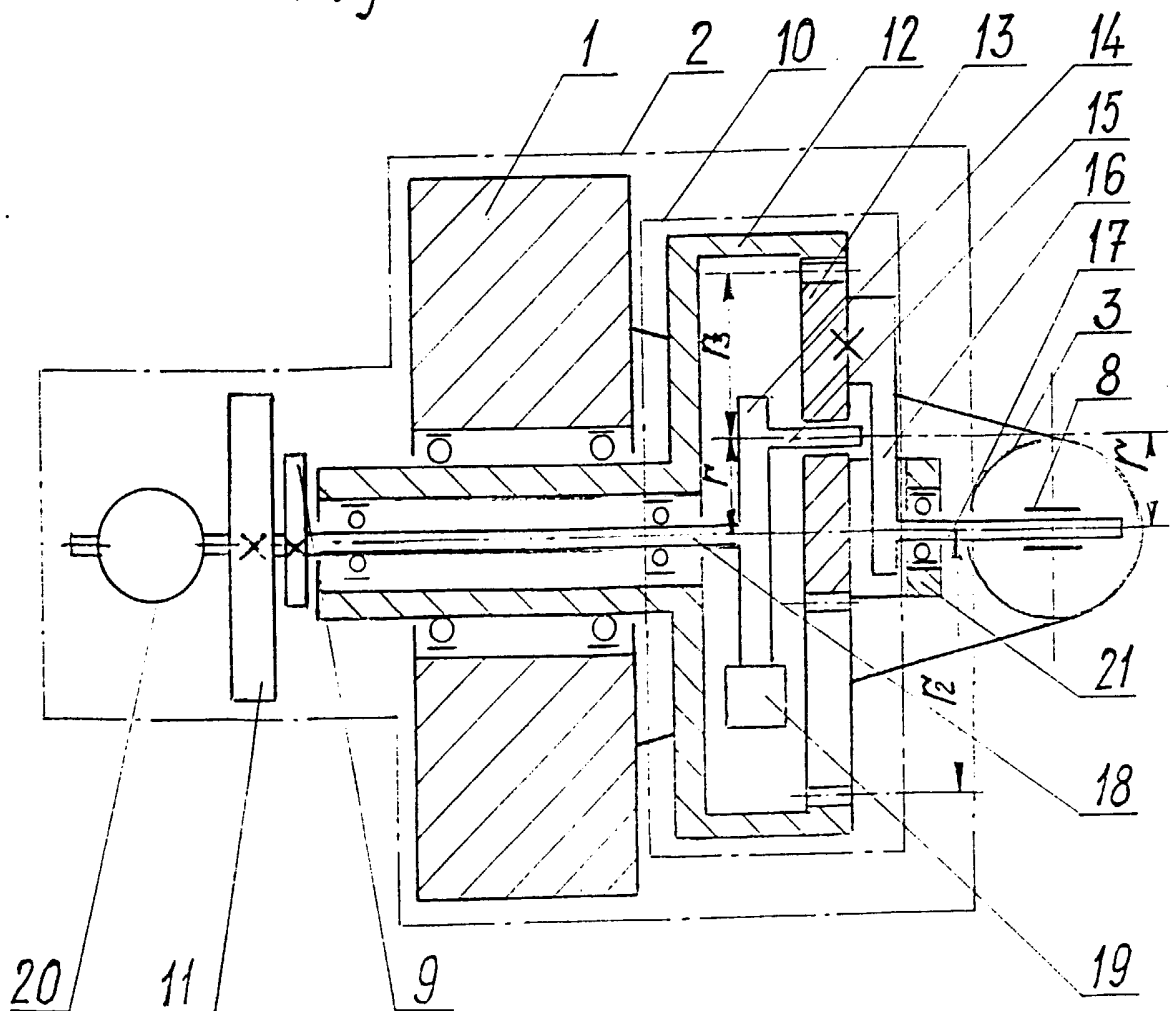


Fig.2

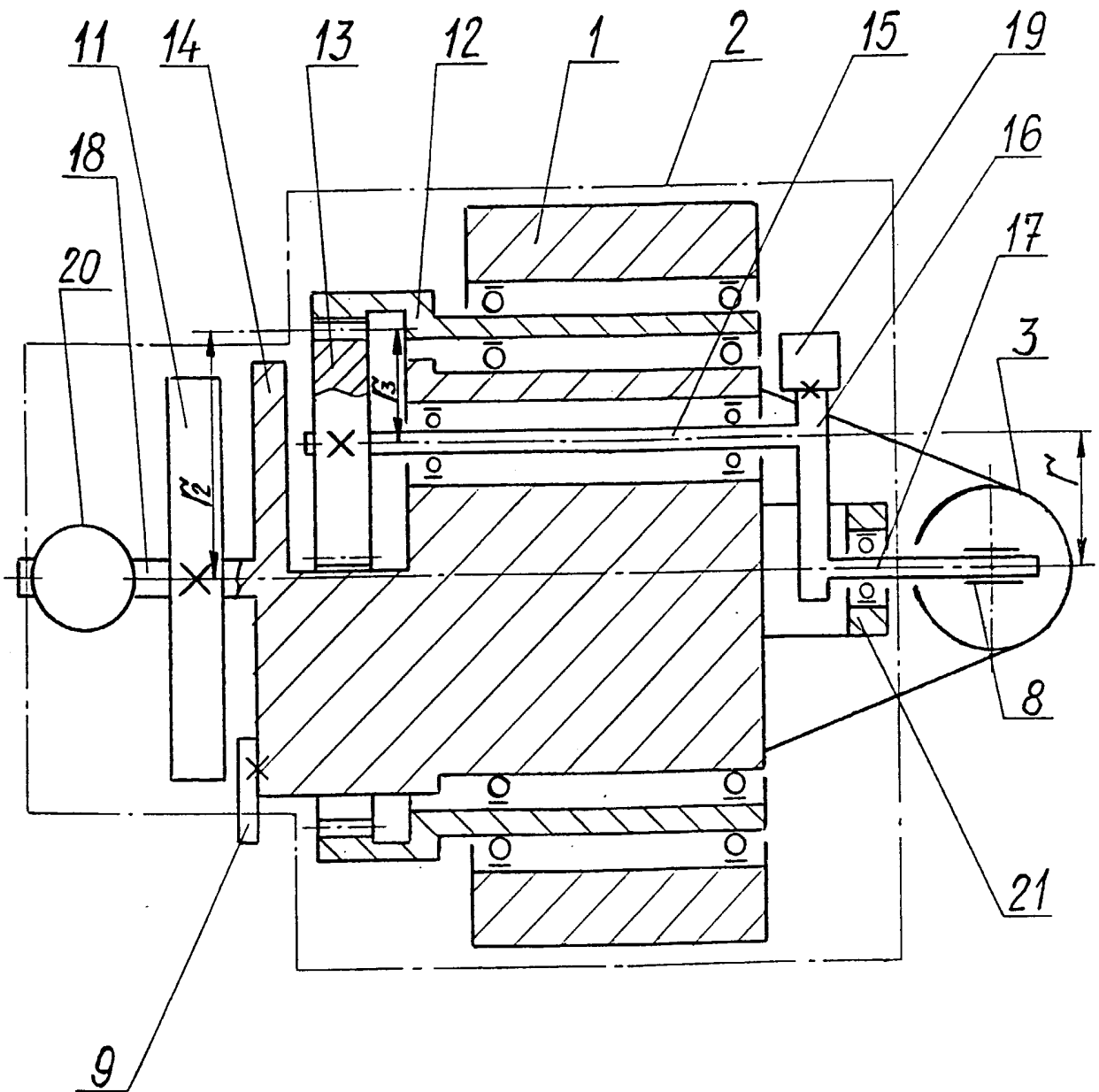


Fig. 3

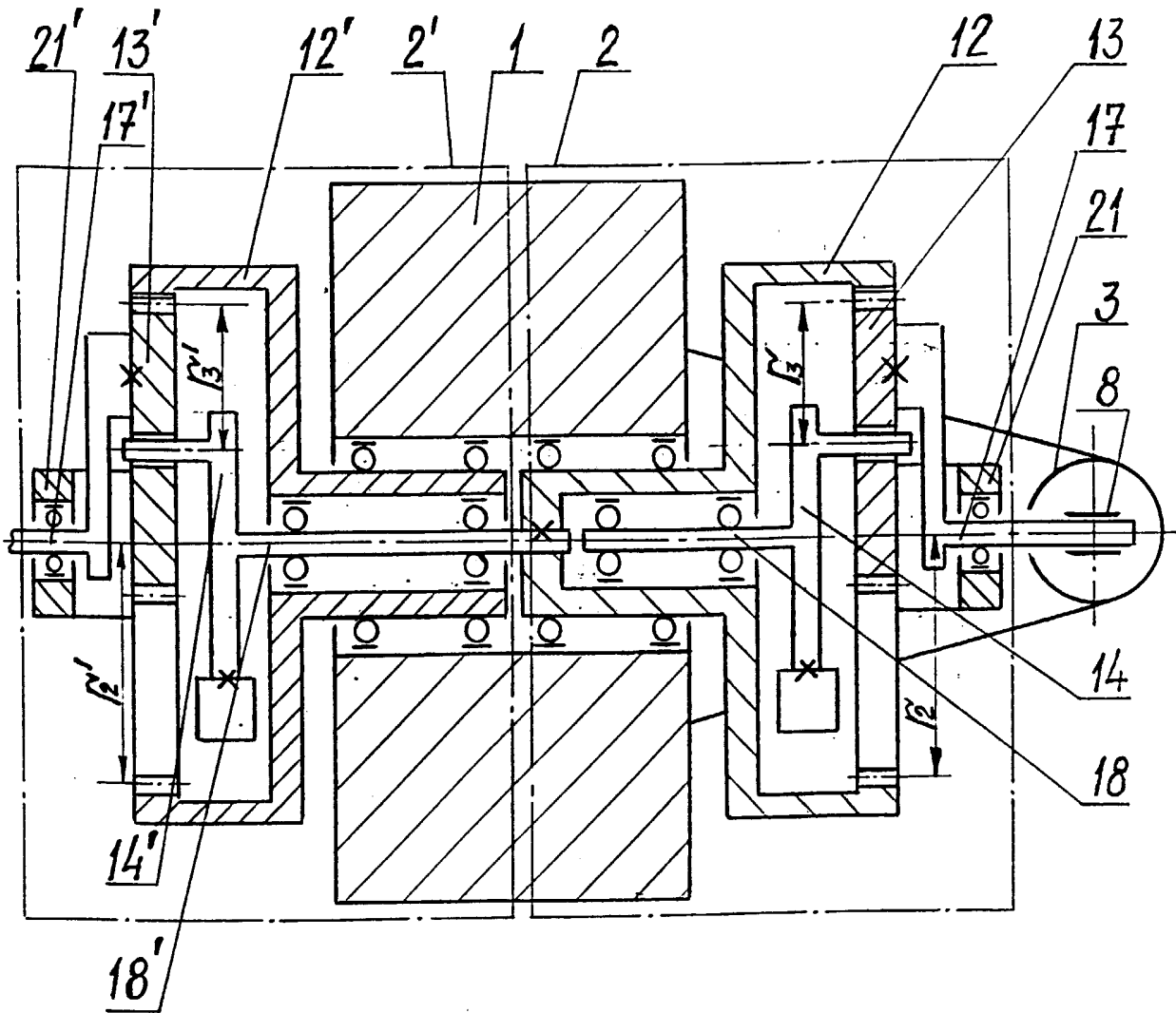


Fig.4

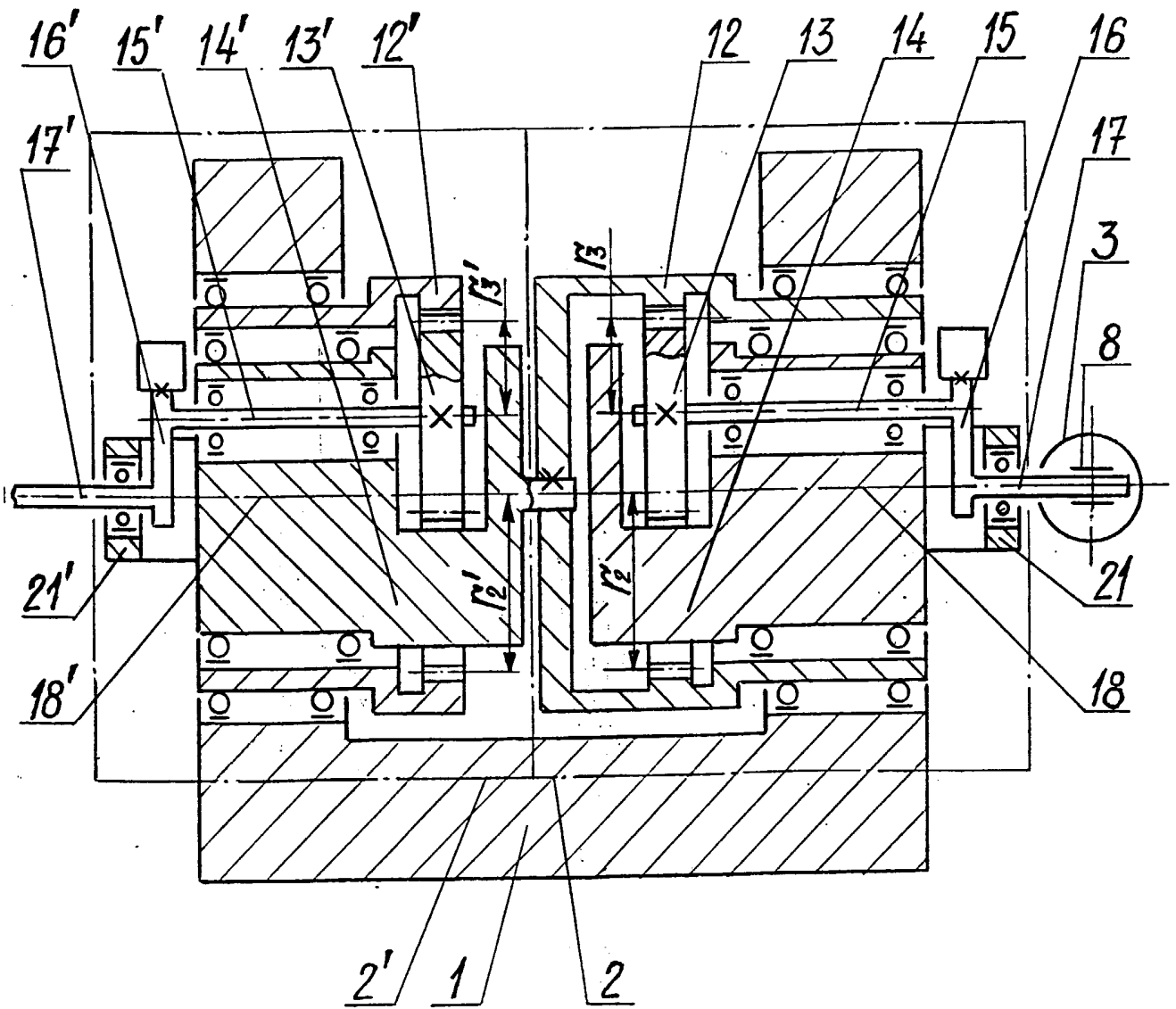
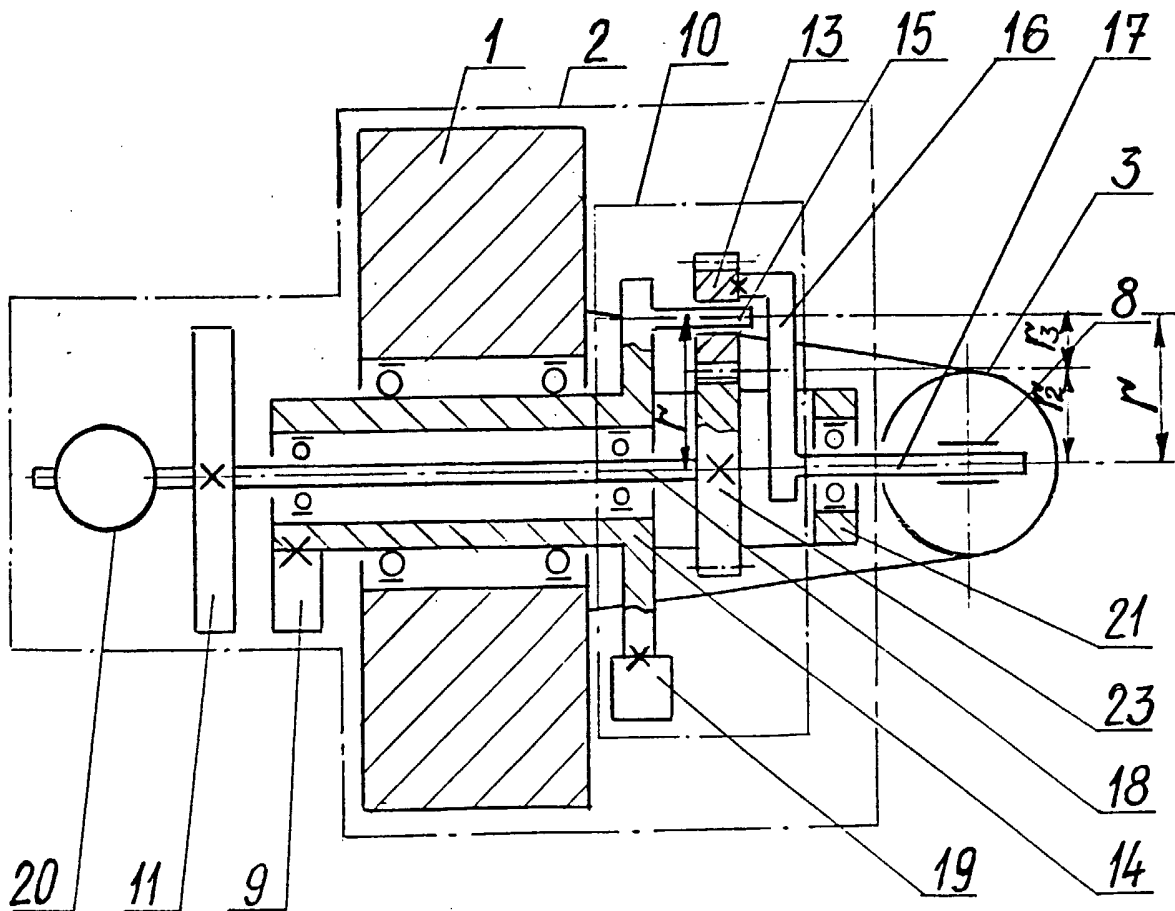
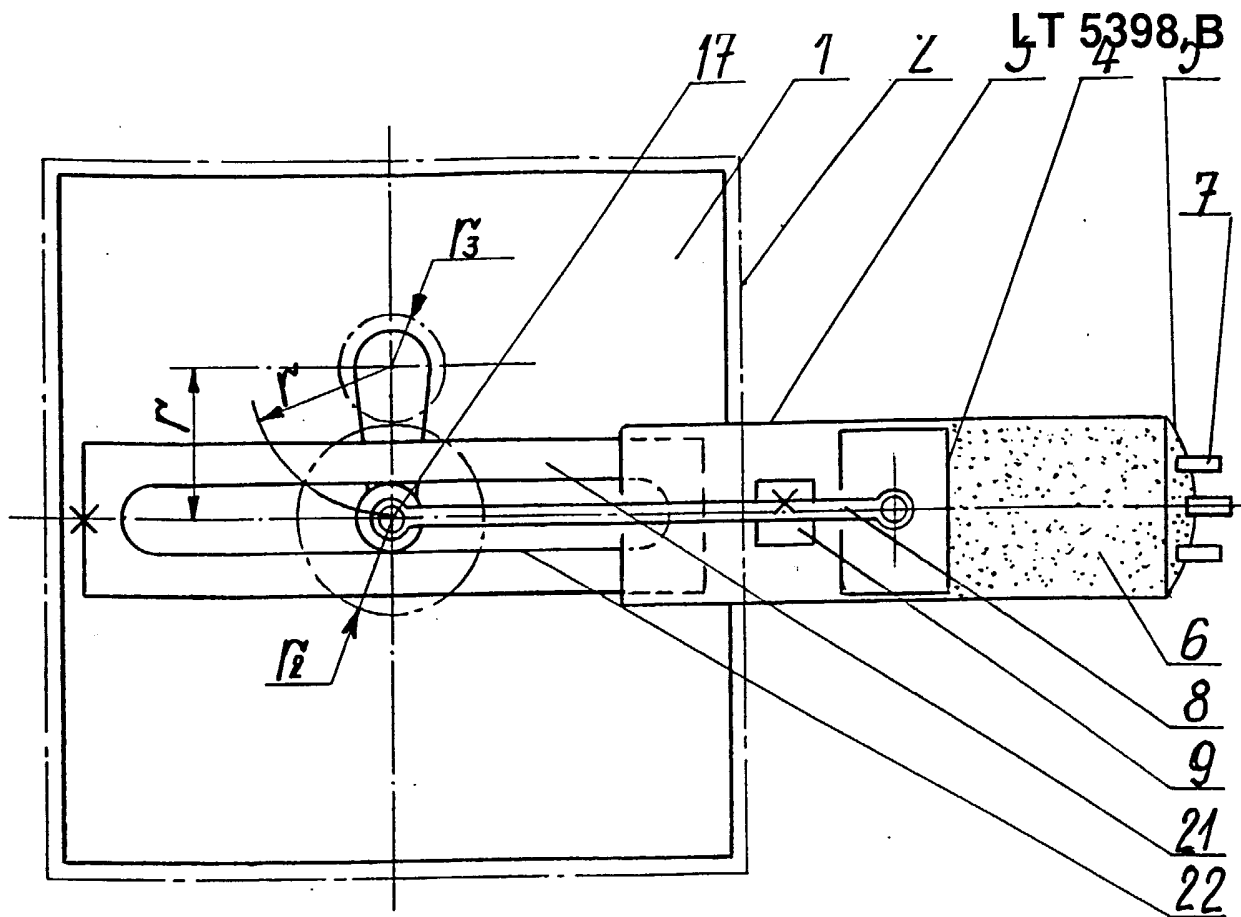


Fig. 5





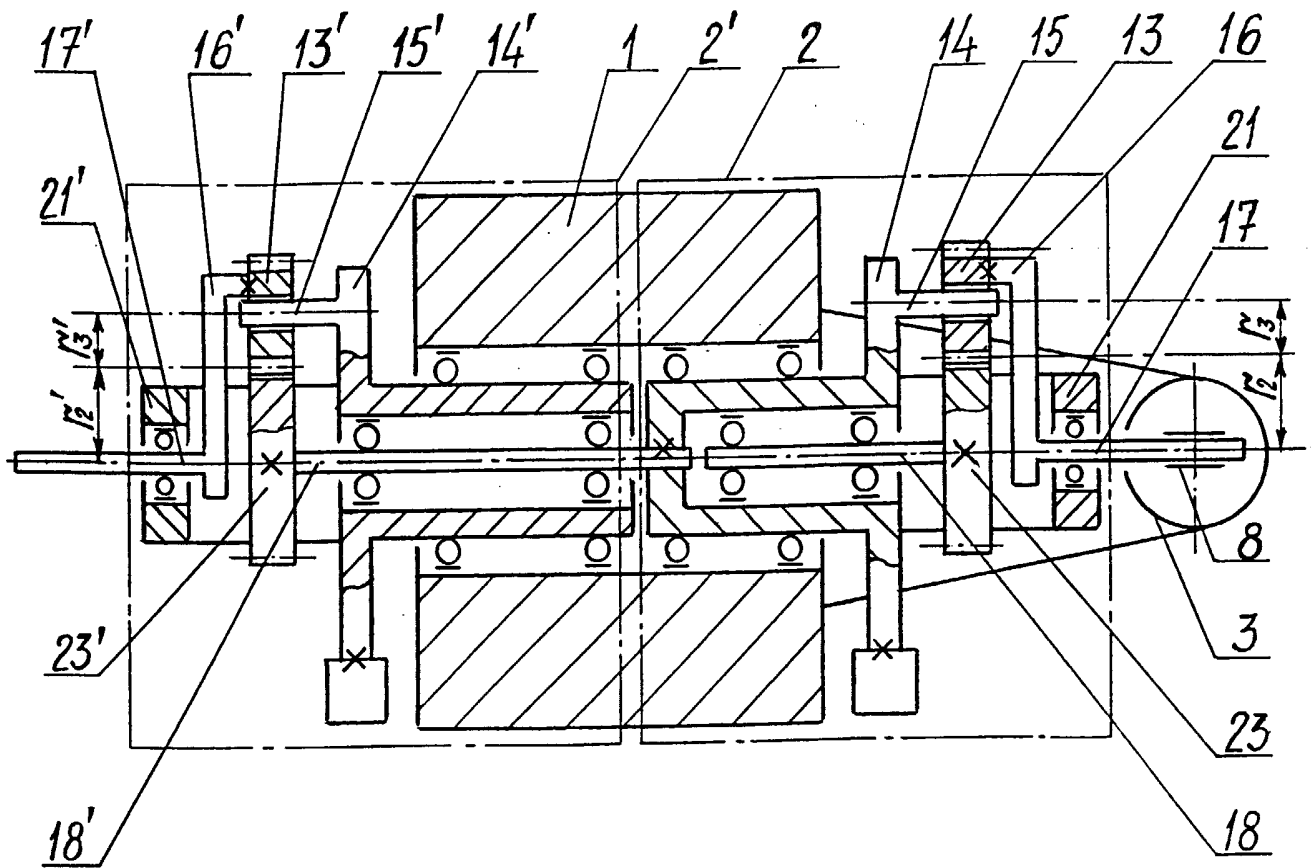


Fig. 9

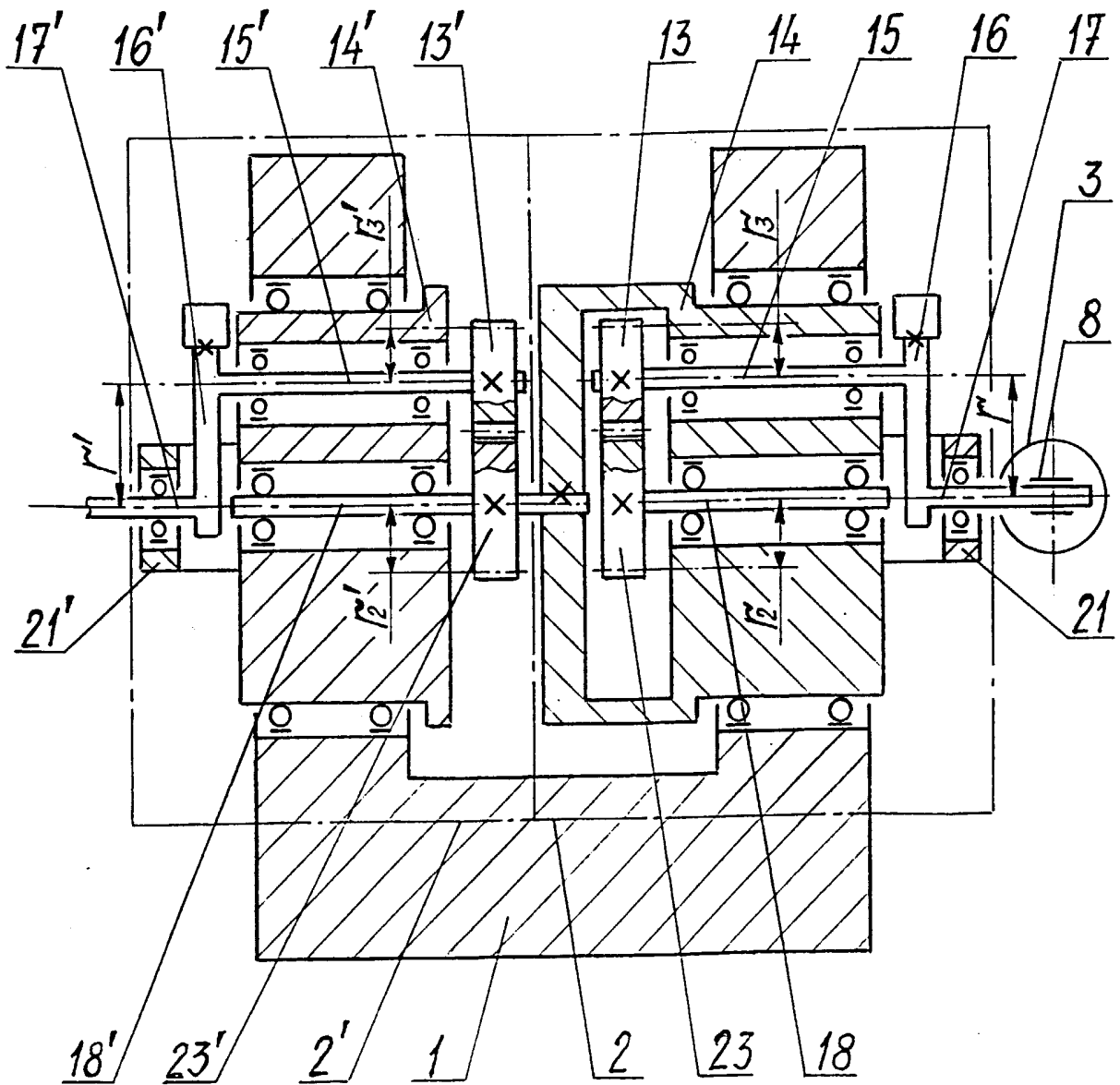


Fig. 10

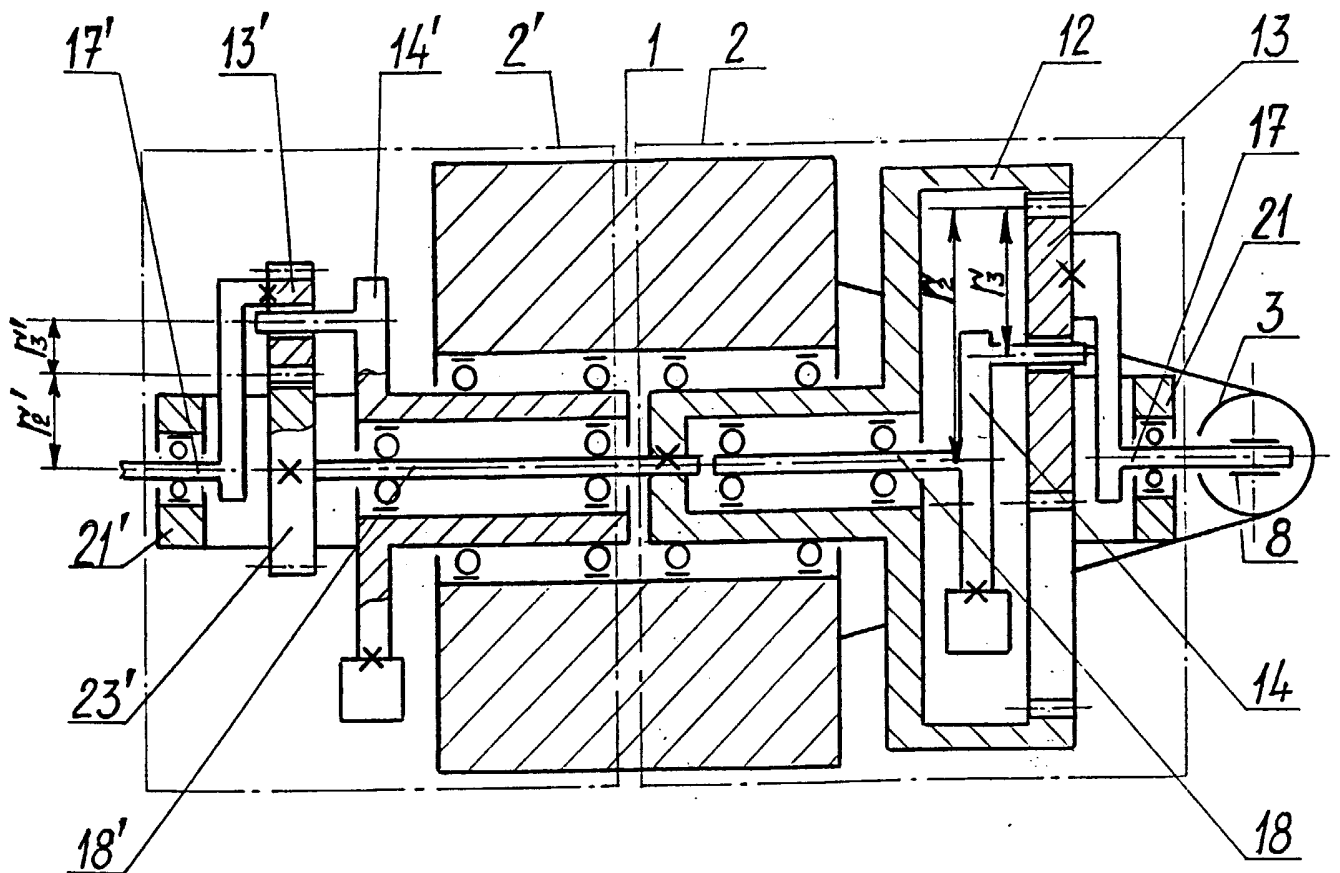


Fig.11



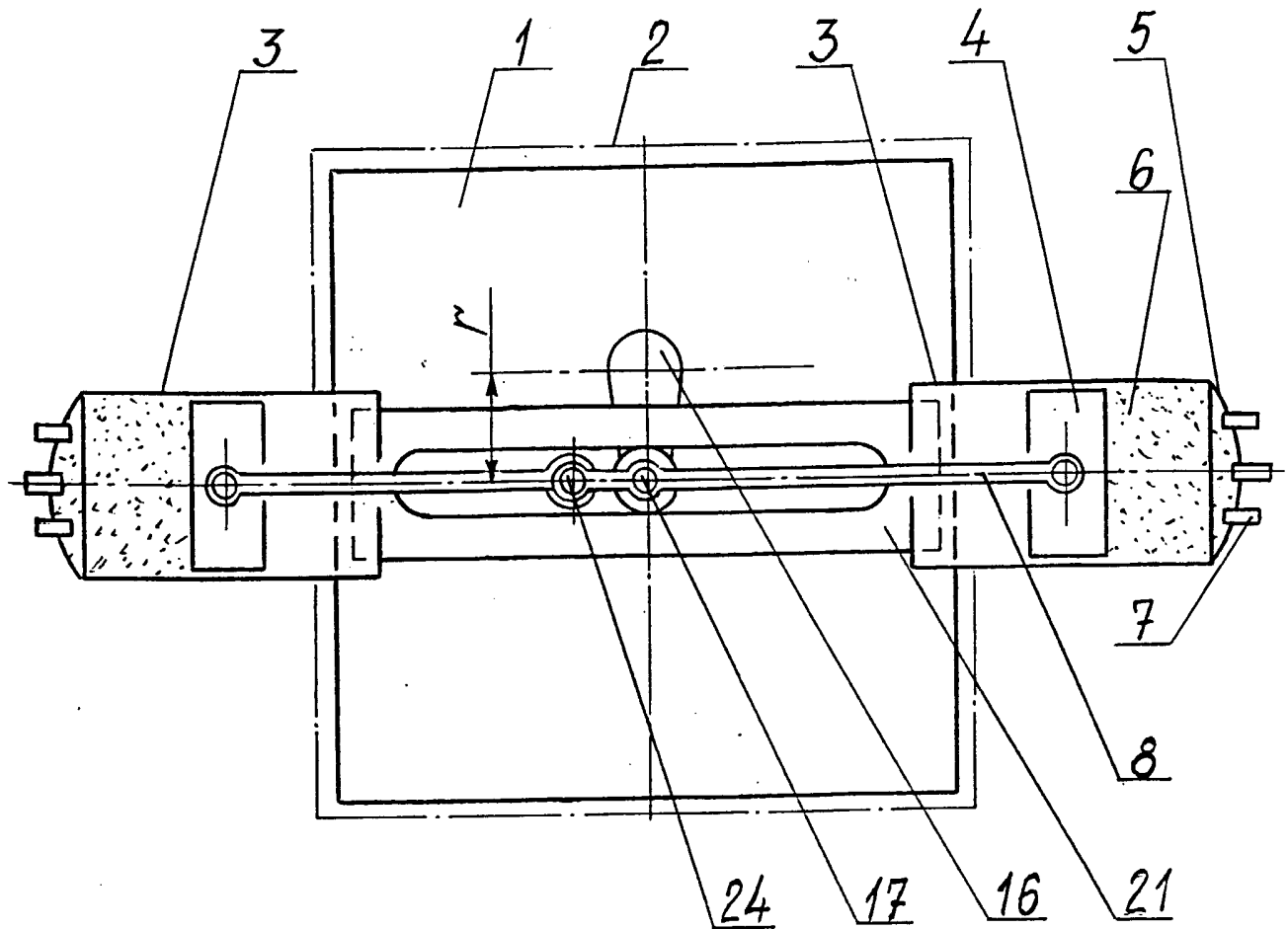


Fig.13

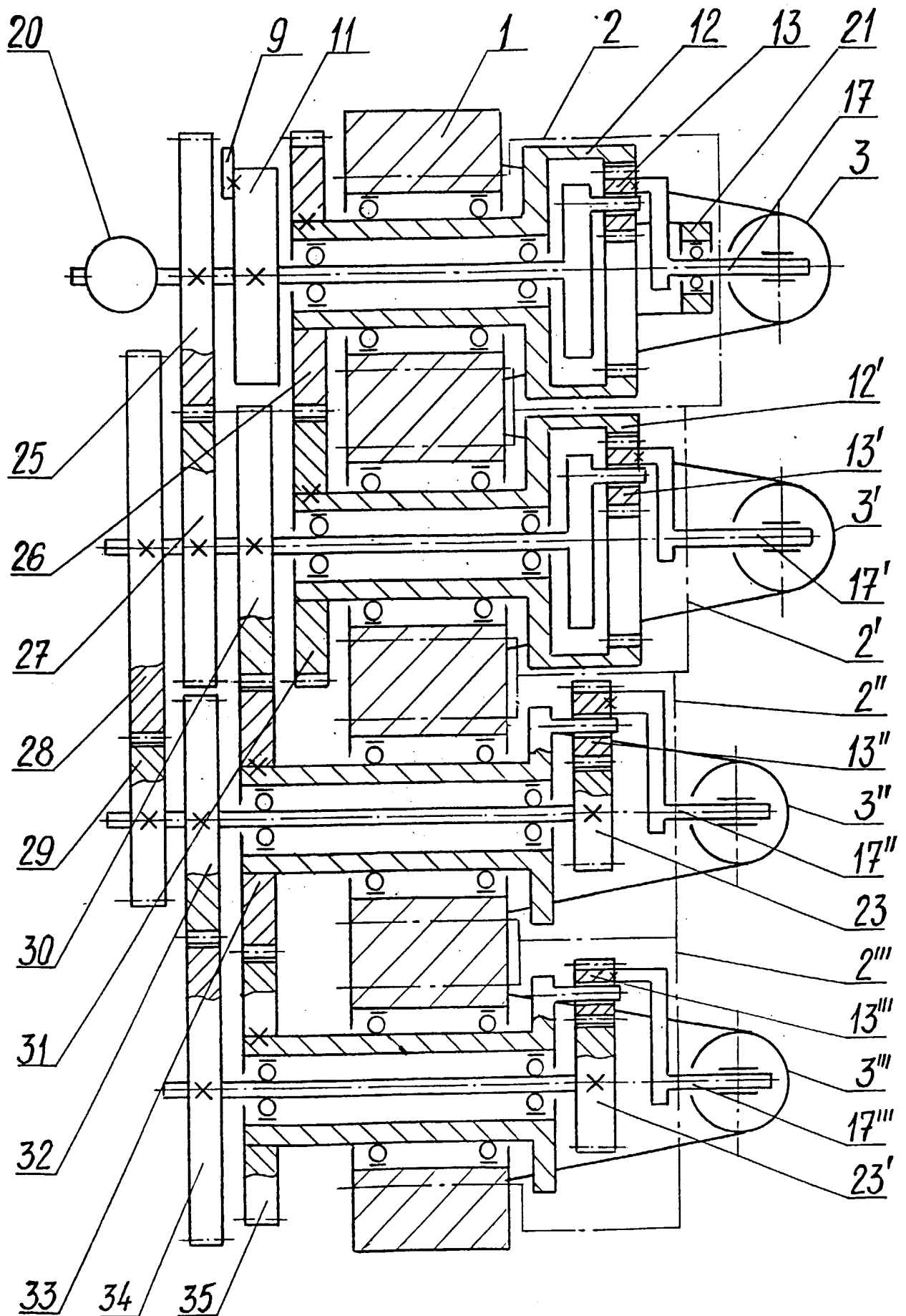


Fig. 14

LT 5398 B

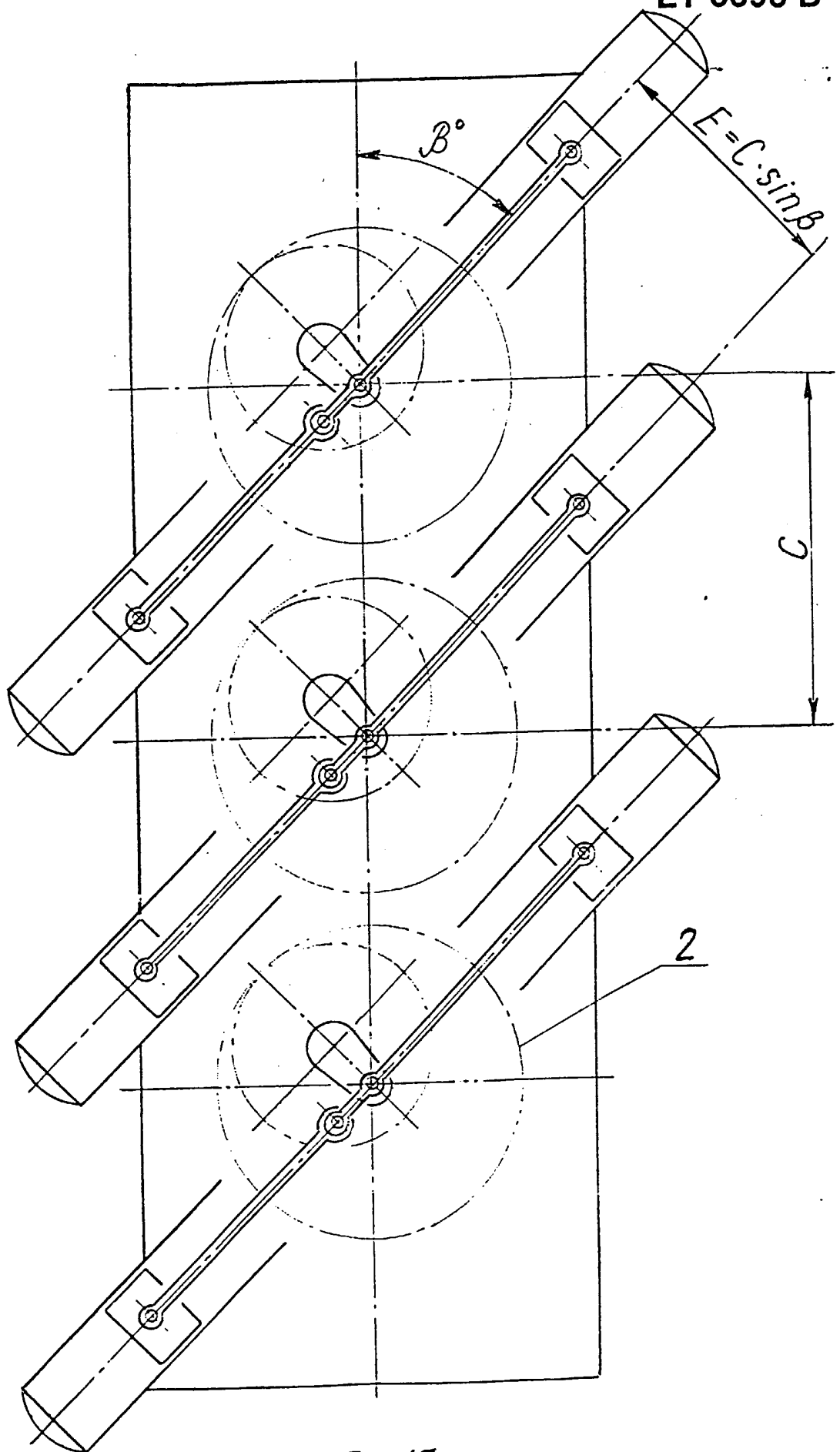


Fig.15

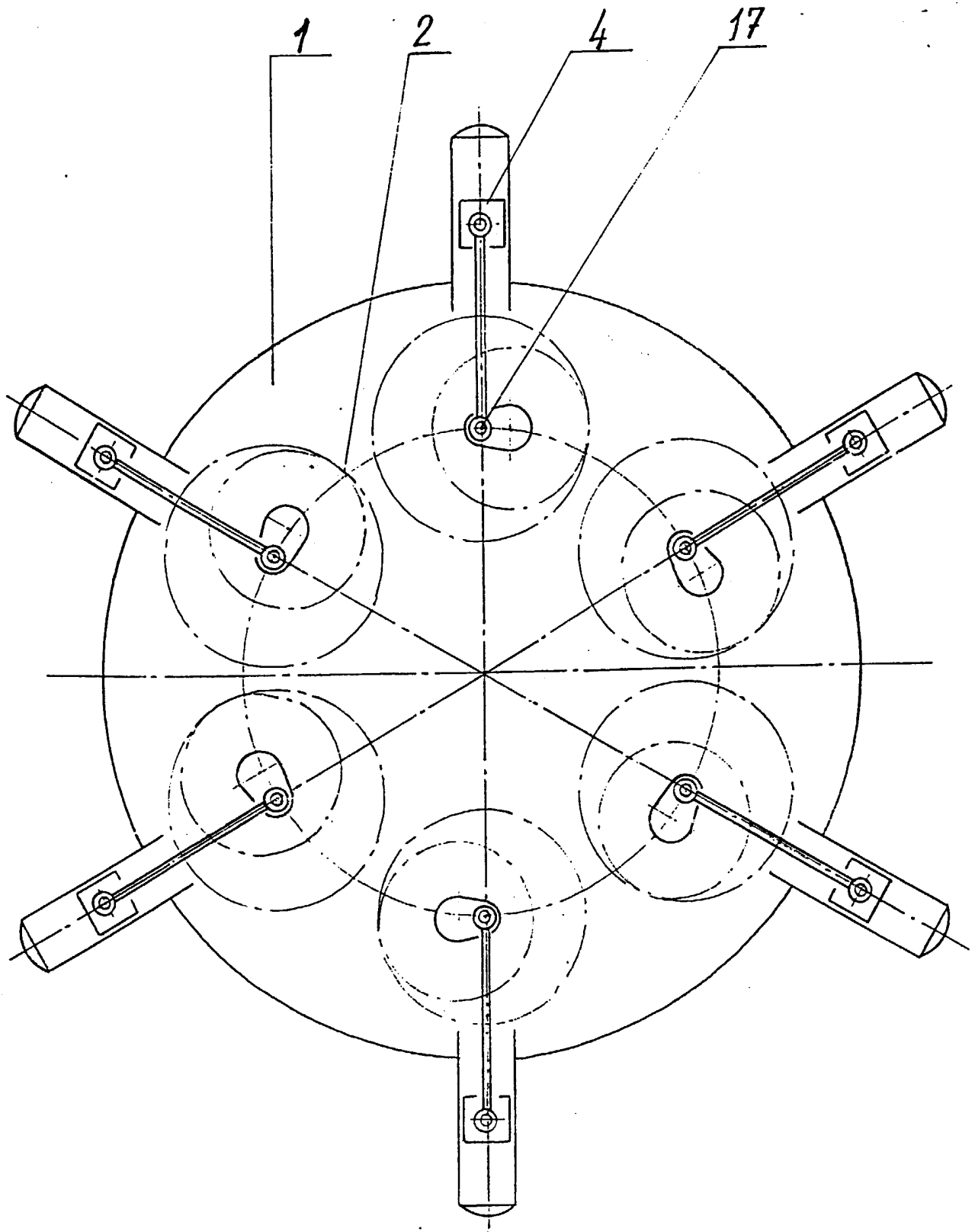


Fig.16

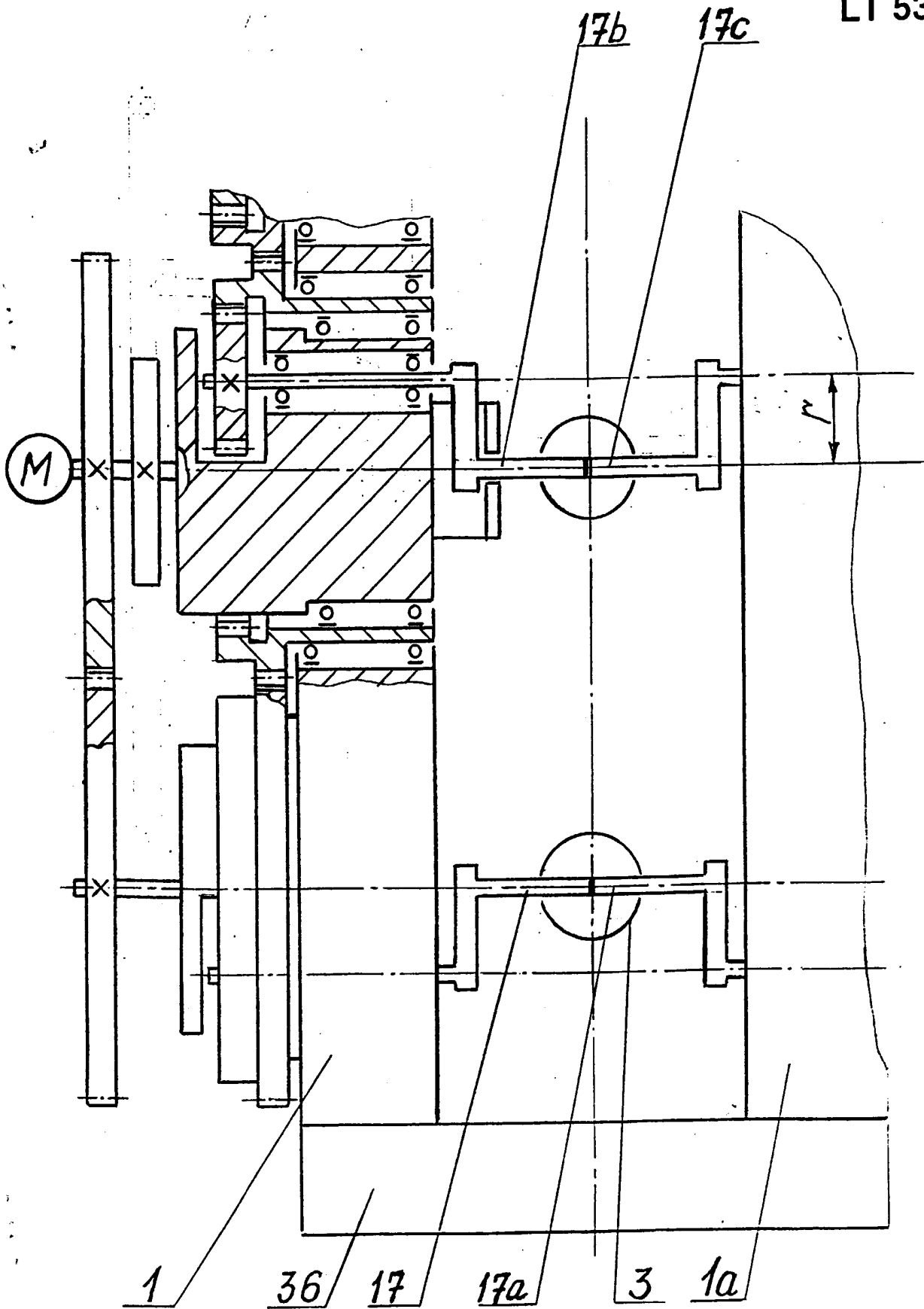


Fig.17