

(19)



(10) **LT 2013 133 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2013 133**

(51) Int. Cl. (2015.01): **F03D 3/00**

(22) Paraiškos padavimo data: **2013 12 06**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2015 06 25**

(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: —

(71) Pareiškėjas:

**Vlodo Bložės Pl, Savanorių pr. 197, LT-02300 Vilnius, LT**

(72) Išradėjas:

**Vladas BLOŽĖ, LT**  
**Darius ŠIDEIKIS, LT**

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

**Vytautas GUOBY, Ateities g. 3-9, LT-08306 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

**Vertikalios ašies tornadinė vėjo jėgainė**

(57) Referatas:

Išradimo siekiama sukurti vertikalios ašies vėjo jėgainę, kuri padidintų vėjo energijos panaudojimo koeficientą, pritaikant tornadinio sūkurių efektą. Vėjo jėgainė turi elektros generatorių (10) sukančią vėjo turbiną (1), kurios gaubtas (3) turi vėjo srauto koncentratorių (17) su oro įėjimo anga (18) ir kreipiančiosiomis sienelėmis (19), oro įleidimo ir išleidimo angas, turbinos (1) padėtį orientuojantį vėjarodį (21) ir kūginės formos stovą (6). Nauja yra tai, kad turbinos gaubtas (3) yra nukreipto žemyn nupjauto kūgio formos su anga (11) apatinėje dalyje, gaubto oro išleidimo anga (23), kuri turi valdomą dangtį (24), yra gaubto jo viršuje, rotorius mentės (5) išdėstytos gaubte horizontaliai pagal sraigtinę liniją ir ant gaubto vidinių sienelių įmontuotos sraigtinės kreipiančiosios, sudarančios tarpelį su rotorius mentėmis (5). Be to, turbinos (1) gaubto geometrinė ašis turi ekscentricitetą rotorius ašies (4) atžvilgiu. Rotorius mentės yra kaušo tipo formos iš oro srautą priimančios pusės (14) ir lėktuvo sparno formos iš priešingos pusės (15).

## Vertikalios ašies tornadinė vėjo jėgainė

Vertikalios ašies vėjo jėgainė priskiriama prie vėjo motorų su sukimosi ašimi, statmena vėjo kryptiai.

Vėjo energetikoje šiuo metu dar dominuoja horizontalios ašies vėjo jėgainės. Jos gali būti iškeltos aukštai ore, kur vėjas pučia stipriausiai ir kiekviena turbina gali gaminti daug elektros energijos, tačiau tyrimai, pavyzdžiui, kuriuos 2010 metais atliko Kalifornijos technologijos instituto mokslininkai, rodo, kad vertikalios ašies vėjo jėgainės gali būti pastatytos arčiau viena kitos, todėl jos tame pačiame plote pajėgios generuoti 10 kartų daugiau energijos, nei horizontalios. Be to, horizontalios ašies vėjo jėgainės reikalauja didelių kapitalinių įdėjimų, specialių leidimų ir derinimo.

Žinoma vertikalios ašies jėgainė, aprašyta patente LT 5751, kurios besisukanti dalis - sparnuotė yra patalpinta į kubo formos gaubtą, kurio visose keturiose šoninėse sienelėse yra vertikalios žaliuzės, įstatytos į rėmą. Žaliuzės yra statomos į rėmą tokiais kampais, kad vėjo srauto energija būtų maksimaliai nukreipiama į reikiamą sparnuotės pusę, o priešingai sparnuotės pusei tektų minimalus vėjo energijos kiekis. Tuomet sparnuotės veikimas nuo vėjo krypties nepriklauso, padidėja jos sukimosi greitis ir jėgainės naudingo veikimo koeficientas.

Patente aprašyta vėjo srauto nukreipimo sistema negali pilnai nukreipti oro srautą į reikiamą sparnuotę, kad jis visas būtų panaudojamas sparnuotės sukimuisi. Dalis srauto sukelia pasipriešinimą sparnuotės sukimuisi. Tai sąlygoja, kad angos sienelės su žaliuzėmis iš keturių pusių įrengtos nejudamai, todėl jos ir negali jautriai reaguoti į vėjo krypties pasikeitimą. Be to, dalis srauto ne tik kad neužstoja poveikio į grįžtančią sparnuotę, bet ir nukreipia ją į šoną.

Patente EP 1398500 aprašyta vertikalios ašies vėjo jėgainė, turinti apvalią turbina, kurios angos viduje yra besisukantis ant vertikalios ašies rotorius su sparnuote. Turbinos gaubtas turi oro kanalą su oro įleidimo ir išleidimo angomis, kuriame yra oro srauto kreiptuvas, sudarytas iš žaliuzių. Turbina turi oro krypties jutiklį, kuris valdo variklį, orientuojantį jos gaubtą vėjo krypties atžvilgiu. Tačiau šioje turbinoje oro srautas pasiekia tik dalį sparnuotės paviršiaus ir vienu metu

veikia abi sparnuotės puses, mažindamas jos naudingo veikimo koeficientą ir tuo pačiu jėgainės efektyvumą. Variklio naudojimas turbinos angos orientavimui vėjo krypties atžvilgiu didina jėgainės konstrukcijos sudėtingumą.

Artimiausias analogas yra vėjo jėgainė pagal patento paraišką DE102011014476 (A1), turinti ant stovo įtvirtintą elektros generatorių sukančią vėjo turbiną, kuri turi rotorį su mentėmis, besisukantį apie statmeną vėjo kryptčiai rotoriaus ašį, kur turbinos gaubtas turi vėjo srauto koncentratorių su įleidimo anga, kreipiančiosiomis sienelėmis ir oro išleidimo anga. Turbinos angos padėtį automatiškai orientuoja vėjarodis.

Šioje jėgainėje naudingas rotoriaus paviršius plotas padidėja daugiau nei du kartus, lyginant su kitomis iki tol žinomomis vertikalios ašies vėjo jėgainėmis. Tai užtikrina vėjo srauto koncentratorių, kuriame oro srauto surinkimo plotas daugiau nei du kartus viršija nukreiptą į vėją naudingąjį rotoriaus paviršių. Vėjo srauto koncentratorių turi daugelį kreipiančiųjų, kurios oro srautą nukreipia taip, kad jis veikia iki  $240^\circ$  rotoriaus apimties. Tačiau kai kuriose rotoriaus padėtyse įeinantis oras veikia į nueinančias rotoriaus mentes. Tai pristabdo rotoriaus sukimąsi ir sukelia didelius sukurius. Taip prarandama apie 12 – 16 proc. vėjo energijos. Todėl jėgainės turbinos angos sienelėse virš ir žemiau koncentratoriaus kreipiančiųjų sienelių gali būti numatytos sukurių stabdymo zonos, kurias sudaro skylučių juostos, pro kurias į išorę patenka dalis rotorius sukti skirto oro srauto, mažindamas vėjo energijos panaudojimo koeficientą.

Išradimo uždavinys - sukurti vėjo jėgainę, kuri panaudotų visą oro srautą ir padidintų vėjo energijos panaudojimo koeficientą, pritaikant tornadinio sukurio efektą, kuris būtų valdomas pradinėje ir kitose darbo eigos stadijose.

Išradimo uždavinys įgyvendinamas tuo, kad žinomoje vėjo jėgainėje, turinčioje elektros generatorių sukančią vėjo turbiną, kurios rotorius su mentėmis sukasi apie statmeną vėjo kryptčiai rotoriaus ašį, kur turbinos gaubtas turi vėjo srauto koncentratorių su oro įėjimo anga ir kreipiančiosiomis sienelėmis, gaubo oro įleidimo ir išleidimo angas, turbinos angos padėtį orientuojantį vėjarodį ir stovą, turbinos gaubtas yra nukreipto žemyn nupjauto kūgio formos su anga apatinėje dalyje, gaubto oro išleidimo anga yra jo viršuje, rotoriaus mentės išdėstytos

gaubte horizontaliai pagal sraigtinę liniją ir ant angos vidinių sienelių įmontuotos sraigtinės kreipiančiosios juostos, sudarančios tarpelį su rotoriaus mentėmis.

Vėjo srauto koncentratoriaus kreipiančiosios, nupjauto kūgio formos turbinos gaubto įleidimo anga, išdėstytos sraigtinė linija rotoriaus mentės ir kreipiančiosios juostos suformuoja sraigės tipo oro kanalą, kuriuo su pagreičiu praeinantis oro srautas suformuoja tornadinį sūkūrį, kuris išnaudoja visą oro srautą tekantį per gaubto įleidimo angos perimetrą. Turbinos gaubtas uždengia grįžtančias rotoriaus mentes ir atsiveria į nueinančias mentes.

Turbinos gaubto geometrinė ašis turi ekscentricitetą rotoriaus ašies atžvilgiu. Tai suformuoja gaubto įleidimo angoje sraigės formos ertmę, kuri palengvina oro srauto patekimą į gaubto vidų.

Rotoriaus mentės yra kaušo tipo formos iš oro srautą priimančios pusės ir lėktuvo sparno formos iš priešingos pusės. Todėl oro srautas, kildamas į viršų, dėl temperatūrų skirtumo ir menčių formos sukuria papildomą momentą, kuris pradeda sukintis dėl sraigtinės linijos gaubte bei menčių išdėstymo ant veleno sraigtinėje linijoje. Įeidamas į vertikalią kūginės formos įėjimo angą oro srautas įgauna pradinį sukimosi momentą, kuris sustiprėja bekildamos į viršų.

Turbinos stovas yra kūginės formos ir turi tvirtinimo elementus. Tarp gaubto apatinės dalies ir stovo visu perimetru yra tarpas, per kurį papildomai pasiurbiamas oras iš apatinės gaubto dalies, kuris sustiprina tornadinį sūkūrį.

Turbinos angos viršuje yra dangtis, kurį valdo sankaba per svirtinę sistemą arba nuo magneto. Sankaba laisvai leidžia pasisukti rotoriaus mentėms ir palengvina turbinos rotoriaus sukimosi pradžią, sukuriant tornadinio sūkurio efekto poveikį, ir įjungia generatorių, pasiekus tam tikrą apsisukimų skaičių. Be to, dangtis apsaugo turbiną nuo išorinio oro slėgio poveikio ir nuo vertikalaus oro slėgio įtakos, leidžia reguliuoti oro srautų slėgio perkrytį ir tuo pačiu veleno sukimosi greitį.

Turbinos gaubto viršus turi nuolydį, kur priekinė vėjo srauto atžvilgiu gaubto dalis yra aukštesnė už galinę gaubto dalį ir ji užstoja per gaubto išleidimo angą išeinantį orą. Todėl oro išleidimo angos srityje vyksta aplinkos oro spaudimo sumažėjimas, palengvinantis oro, išeinančio iš gaubto per reguliuojamą išleidimo angą, išmetimą.

Išradimas paaiškinamas brėžiniais, kur:

Fig. 1. schematiškai pavaizduotas jėgainės vaizdas iš priekio.

Fig. 2. parodytas jėgainės vaizdas iš oro koncentratoriaus pusės.

Fig. 3. - jėgainės vaizdas pagal pjūvį A-A.

Fig. 4. – rotorius mentės projekcija pagal fig 3 pjūvį B-B.

Fig. 5. - sankabos ir stabdžio principinė schema pagal fig. 1, vaizdas I.

Vėjo jėgainė susideda iš vėjo turbinos 1, kuri turi įtvirtintą ant atramos 2 gaubtą 3, kuriame ant rotorius ašies 4 įmontuotos mentės 5, kūginės formos stovo 6, sujungto su tvirtinimo elementais - atotampomis 7, išcentrinės sankabos 8, multiplikatoriaus-reduktoriaus 9 ir elektros generatoriaus 10.

Gaubtas 3 yra nukreipto žemyn nupjauto kūgio formos su anga 11 (fig. 3) jo apatinėje dalyje 12, kuri jungiasi su kūgine ertme 13 tarp gaubto 3 konstrukcijos ir stovo 6. Rotorius mentės 5, kurios yra kaušo tipo formos iš oro srautą priimančios pusės 14 ir lėktuvo sparno formos - iš priešingos pusės 15 (fig. 4), gaubte 3 išdėstytos horizontaliai pagal sraigtinę liniją. Ant gaubto 3 vidinės sienelės įmontuotos juostinės sraigtinės kreipiančiosios 16, sudarančios tarpelį su rotorius mentėmis 5.

Prie turbinos 1 gaubto 3, kurio geometrinė ašis turi ekscentricitetą ( $e$ ) (fig. 3) rotorius ašies 4 atžvilgiu, pritvirtintas oro srauto koncentratorius 17, kuris turi oro įėjimo angą 18 ir kreipiančiąsias 19, sujungtas su gaubto 3 įleidimo anga 20.

Gaubto 3 priekinė vėjo srauto atžvilgiu dalis 21 yra aukštesnė už galinę gaubto 3 dalį 22. Gaubto 3 viršuje yra oro išleidimo anga 23 ir dangtis 24, valdomas nuo sankabos 8 per svirtinę sistemą 25 arba nuo elektromagneto 26, ir vėjarodis 27.

Sankaba 8 sumontuota ant kūginės formos stovo 6 ir susideda iš laikiklio 28, ant kurio sumontuota svirtis 29, kurios vienas galas 30 prispaudžia sankabos diskus 31, stabdžio kaladėlių 32, traukės galo 33 ir jungiklio 34.

Vėjo jėgainė dirba toliau aprašytu būdu. Vėjo srautas, veikiantis į vėjarodį 27, suorientuoja jėgainės gaubtą 3 taip, kad oro srauto koncentratoriaus 17, kreipiančiosios 19 ir gaubto oro įleidimo anga 20 būtų statmenos vėjo srauto kryptčiai. Kreipiančiosios 19 visą oro srautą per gaubto 3 oro įleidimo angą 20 nukreipia į rotorius mentes 5, kurios pradeda sukti rotorius ašį 4.

Oro srautas, eidamas per mentes 5, išdėstytas sraigtinė linija, ir tarp juostinės sraigtinės kreipiančiosios 16, sudarančios tarpelį su rotoriaus mentėmis 5, suformuoja tornadinį sūkurį. Besisukdama rotoriaus ašis 4 suka laikiklį 28, ant kurios pasukamai sumontuota svirtis 29, kuri išcentrinės jėgos veikiamą pasuka traukės galą 33 ir prie tam tikro greičio svirties 29 išcentrinė jėga suspaudžia sankabos 8 diskus 31, kurie suka generatorių 10 ir gamina elektrą.

Gaubto 3 dangčio 24 atidarymo laipsnį per svirtinę sistemą 25 arba nuo elektromagneto 26 valdo sankaba 8, kuri, keičiant papildomo oro įsiurbimą per gaubto angą 11 iš kūginės ertmės 13, laisvai leidžia pasisukti rotoriaus mentėms ir palengvina turbinos rotoriaus sukimosi pradžią, sukuriant tornadinio sūkurio efekto poveikį, ir įjungia generatorių, pasiekus tam tikrą apsisukimų skaičių. Veikiant sankabai, svirties 29 vienas galas 33 nuo išcentrinės jėgos prispaudžia sankabos diskus 31, bet prie didesnių apsisukimų svirtis 29 liečia stabdžio kaladėles 32 ir per traukę 33, sujungtą su dangčiu 27, ir per jungiklį 34 paveikia elektromagnetą 26.

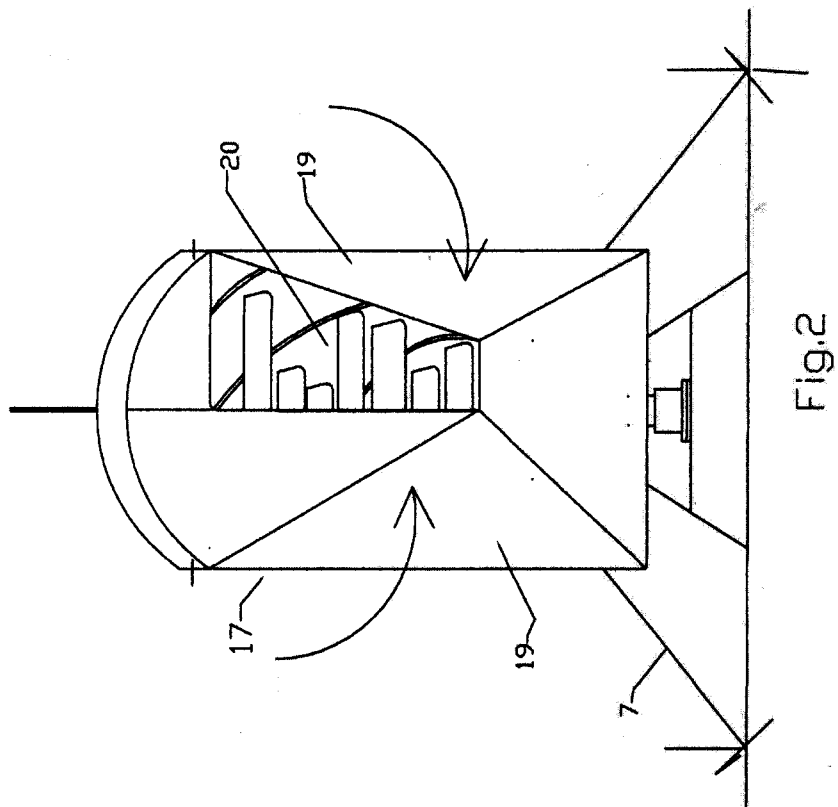
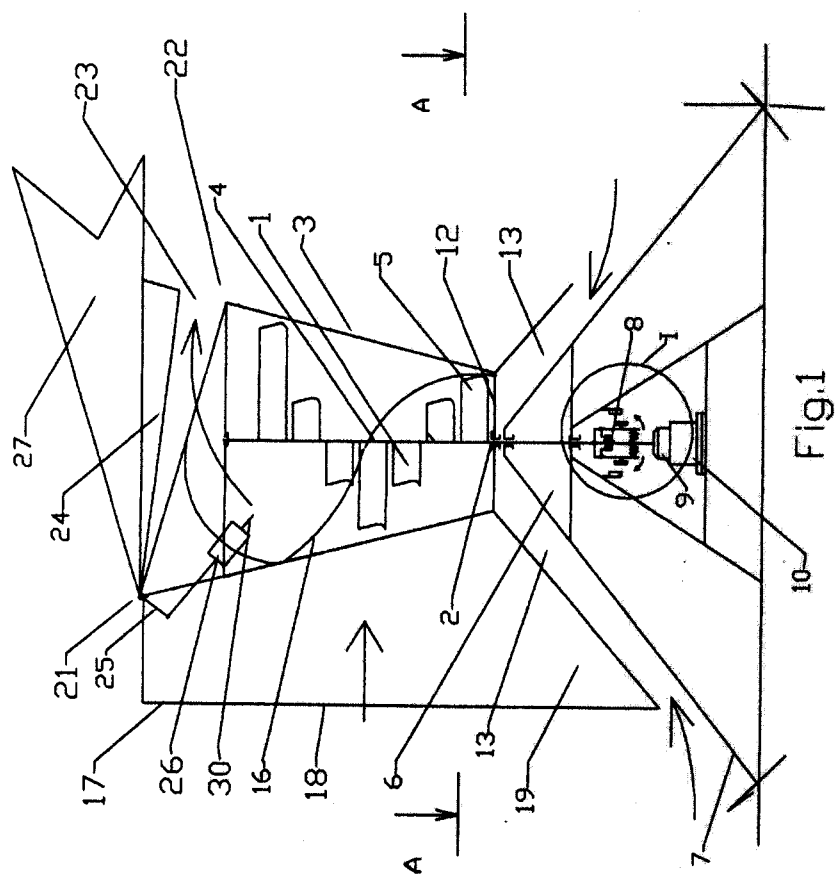
Išcentrinė sankaba 8 leidžia turbina 1 laisvai įsibėgėti ir, pasiekus tam tikrą apsisukimų skaičių, sujungti su generatoriumi 10 ir per svirčių sistemą 30 palaikyti reikiamą turbinos 1 rotoriaus apsisukimų greitį. Jeigu nustatytos apsisukimų ribos viršijamos, įsijungia stabdžiai 32 ir gaubto 3 dangtis 24 priveriamas arba visai uždaromas.

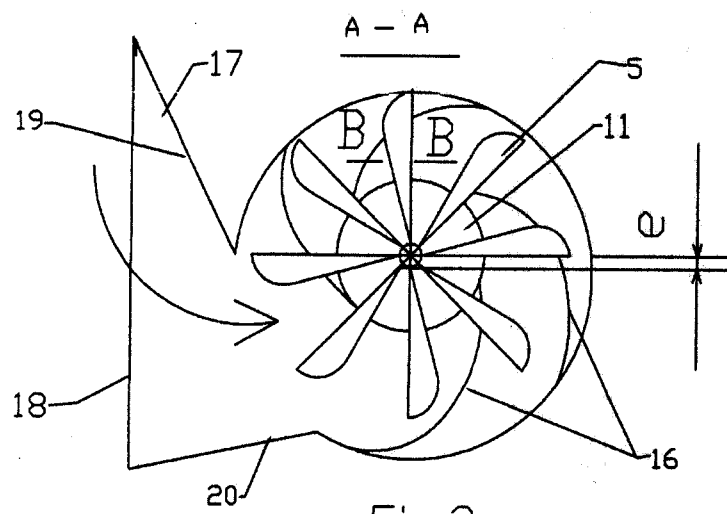
### Išradimo apibrėžtis

1. Vėjo jėgainė, turinti elektros generatorių (10) sukančią vėjo turbiną (1), kurios rotorius su mentėmis (5) sukasi apie statmeną vėjo kryptiai rotoriaus ašį (4), kur turbinos (1) gaubtas (3) turi vėjo srauto koncentratorių (17) su oro įėjimo anga (18) ir kreipiančiosiomis sienelėmis (19), gaubto (3) oro įleidimo (20) ir išleidimo (23) angas, turbinos (1) padėtį orientuojantį vėjarodį (27) ir stovą (6), b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turbinos (1) gaubtas (3) yra nukreipto žemyn nupjauto kūgio formos su anga (11) apatinėje dalyje ir kad gaubto (3) oro išleidimo anga (23) yra gaubto (3) viršuje, rotoriaus mentės (5) išdėstytos gaubte (3) horizontaliai pagal sraigtinę liniją ir kad ant gaubto (3) vidinių sienelių įmontuotos sraigtinės kreipiančiosios, sudarančios tarpelį su rotoriaus mentėmis (5).
2. Vėjo jėgainė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turbinos (1) gaubto (3) geometrinė ašis turi ekscentricitetą (e) rotoriaus ašies (4) atžvilgiu.
3. Vėjo jėgainė pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad rotoriaus mentės (5) yra kaušo tipo formos iš oro srautą priimančios pusės (14) ir lėktuvo sparno formos iš priešingos pusės (15).
4. Vėjo jėgainė pagal 3 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turbinos (1) stovas (6) yra kūginės formos ir turi tvirtinimo elementus (7).
5. Vėjo jėgainė pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad tarp apatinės gaubto (3) dalies ir stovo (6) visu perimetru yra tarpas.
6. Vėjo jėgainė pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad gaubto (3) oro išleidimo anga (23) turi valdomą dangtį (24).
7. Vėjo jėgainė pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad dangtis (24) yra valdomas nuo sankabos (8) per svirčių sistemą (25) arba nuo elektromagneto 26.

8 Vėjo jėgainė pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad sankaba (8) yra įrengta ant rotoriaus ašies (4) apatinės dalies ir turi svirtį (29), kurios vienas galas (33), veikiamas išcentrinės jėgos, suspaudžia sankabos diskus (31).

9. Vėjo jėgainė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turbinos (1) gaubto (3) viršus turi nuolydį, kur priekinė vėjo srauto atžvilgiu gaubto dalis (21) yra aukštesnė už galinę gaubto (3) dalį (22).





B - B

