

KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

702030/DO

KIVONAT

Függőleges tengelyű szélturbina, illetve szélerőmű

A találmány tárgya függőleges tengelyű szélturbina, illetve szélerőmű.

A találmány szerinti szélturbina jellemzője, hogy forgórész^{set} ~~a~~ forgórész ~~(F)~~ tengelyéhez (3) csatlakozó generátora (7), valamint a forgórész ~~(F)~~ tengelyét (3) csapágyazottan hordozó tartószerkezete van, azzal jellemezve, hogy forgórésze ~~(F)~~ egy, a tartógyám (10) felső végén csapágyazott és a talajszint (8) alatti építmény (20) felső részében csapágyazott tengelyből (3), a tengelyen (3) rögzített, egymástól meghatározott távolságban ^{lévő} ~~rögzített~~, a talajszinttel (8) párhuzamos hordozógyűrűkből (11) és a hordozógyűrűkre (11) rögzített, ~~az~~ ívelt turbinalapátokat (12) hordozó ~~rögzítő~~, tetszőleges számú rácsos szerkezetű ívgerendából (2) van kialakítva.

A találmány szerinti szélturbina egy másik kiviteli alakjának jellemzője, hogy forgórésze ~~(F)~~ ^{én} a forgórész ~~(F)~~ tengelyéhez csatlakozó generátora (7) van, azzal jellemezve, hogy tetszőleges magasságban építhető ki, ahol a magasság mentén, egymástól egyenlő távolságban ~~(h)~~ zárófödémek ~~(17)~~ vannak kialakítva, amely zárófödémek ~~(17)~~ között osztott ~~tengelyű~~, a tengelyeken (3) rögzített, egymástól meghatározott távolságban rögzített hordozógyűrűkből (11) és a hordozógyűrűkre (11) rögzített, ívelt turbinalapátokat (12) hordozó rögzítő ívgerendákból (12) álló forgórészek ~~(F)~~ vannak, ahol a forgórészek ~~(F)~~ tengelye(i) (3) a zárófödém ~~(17)~~ nyílásán ~~(18)~~ áthaladva a nyílásban ~~(18)~~ lévő csapágyban ~~(19)~~ van csapágyazva.

(1. ábra)

R.

702030/DO

Függőleges tengelyű szélturbina, illetve szélerőmű

A találmány tárgya függőleges tengelyű szélturbina, illetve szélerőmű.

A műszaki gyakorlatban egyre nagyobb számban, kivitelben és teljesítményben megjelentek olyan megoldások, amelyek az áramló levegő energiáját hivatottak átalakítani más energiává. A gyakorlatban általában villamosenergiává, vagy valamilyen más energiává - pl. vízemelésre, vagy vízmelegítésre - kialakított rendszerek a legismertebbek.

Az alternatív energiaprogram keretében, szerte a világban, egyre komolyabban előtérbe kerül a szélenergia minél hatékonyabb felhasználása. A legelterjedtebbek a vízszintes tengelyű szélturbinák, főleg a nagyteljesítmények esetében; leggyakrabban a háromlapátos kivitel alkalmazták, amelynek működése a szakirodalomból ismert.

Hátrányuk, hogy a valóságban hatásosan működni csak nagy magasságokban képesek, mert itt a legnagyobb a szélesebbesség.

További hátrányuk, hogy a hatékonyság elérésére az optimálisan elérhető energia elnyerése érdekében a lapátsíkot mindig a szélesebbesség vektorára merőlegesen kell állítani, továbbá ugyanezen okból célszerű a lapátok szögét is változtatni.

A többirányú bonyolult mozgítás nehéz műszaki követelményeket támaszt a rendszerrel szemben, ezért csak drága megoldásokkal biztosíthatók az elvárható műszaki követelmények.

Az ilyen szélturbina-rendszernek hátránya még, hogy a nagy magasságban történő elhelyezés miatt nagy az anyagigénye.

A vízszintes tengelyű turbinák a lapátsíkjuk által értelmezett felületen átalakítandó energiát tudják csak hasznosítani.

A szélesebbességgel arányos energiát csak adott sebességtartományban képesek elfogadhatóan kinyerni.

A vízszintes tengelyű szélerőművek hátrányának kiküszöbölését függőleges elrendezésű szélturbinákkal kívánták megvalósítani.

Ilyen megoldások ismerhetők meg az US4365.929, az US 76749393 szabadalmi leírásokból, illetve az US20057079054, a DE4122919, a JP2006037898 vagy a DE2005041600 számon közzétett szabadalmi bejelentésekből.

Hátrányuk, hogy kialakításuk bonyolult és költséges.

A jelen találmány célkitűzése a függőleges szélturbina kialakítására az áramlás-tan energetikai rendszerének új matematikai megfogalmazásával az ezen alapuló elméleti eredmények felhasználására alapul.

A találmány szerinti célkitűzést olyan függőleges tengelyű szélturbinával valósítjuk meg, amelynek forgórészét a forgórész tengelyéhez csatlakozó generátora, valamint a forgórész tengelyét csapágyazottan hordozó tartószerkezete van és amelyet az jellemz, hogy forgórésze egy, a tartógyám felső végén csapágyazott és a talajszint alatti építmény felső részében csapágyazott tengelyből, a tengelyen rögzített, egymástól meghatározott távolságban rögzített, a talajszinttel párhuzamos hordozógyűrűkből és a hordozógyűrűkre rögzített, az ívelt turbinalapátokat hordozó rögzítő, tetszőleges számú rácsos szerkezetű ívgerendából van kialakítva.

A találmány szerinti függőleges tengelyű szélturbina egy előnyös kiviteli alakjának legalább két ívgerendája egy vagy több másodrendű és/vagy trigonometrikus és/vagy hiperbolikus matematikai görbe által meghatározott síkalakzatból vannak kialakítva, ahol az ívgerenda síkja és a turbinalapát alkotói egymásra merőlegesek, továbbá a turbinalapátok alkotóira merőleges síkban tetszőleges számú válaszlap van elhelyezve.

A találmány szerinti függőleges tengelyű szélturbina egy másik előnyös kiviteli alakja esetén a terelőelemen annak belső és külső átmérője közötti részen ún. hatás-növelő - terelő- és tartóelemek - vannak elhelyezve, amely hatásnövelők száma a terelőelemek számával azonos zárt sokszöget alkotnak; tartószerkezete csövekből vagy önmagában ismert szelvénygerendából van kialakítva, és a tengely mentén arra merőlegesen több síkban is kialakítható, továbbá a tengely magassága mentén a forgórész külső átmérője és a terelőelemek belső átmérője között egy támasztó gördülőpálya van kialakítva, amely a terelőelemek nyugvó, a forgórész külső átmérőjén lévő futógyűrűvel érintkező támasztógyűrűből van kialakítva; a turbinalapátok között rövidebb ívhosszúságú, szimmetrikusan elhelyezett ikerlapátai vannak, amelyek a forgórész külső átmérőjén vannak elhelyezve és számuk azonos a turbinalapátok számával; és a hatásnövelőkkel egy síkban négy térbeli síkkal határolt testű örvénylesgátlói is vannak.

A találmány szerinti célkitűzést továbbá olyan függőleges tengelyű szélerőművel valósítjuk meg, amelynek forgórésze a forgórész tengelyével csatlakozó generátora van és amelyet az jellemez, hogy tetszőleges magasságban építhető ki, ahol a magasság mentén, szimmetrikus rendszert kialakító, egymástól egyenlő távolságban zárófödémek vannak kialakítva, amely zárófödémek között osztott tengelyű, a tengelyeken rögzített, egymástól meghatározott távolságban rögzített hordozógyűrűkből és a hordozógyűrűkre rögzített, ívelt turbinalapátokat hordozó rögzítő ívgerendákból álló forgórészek vannak, ahol a forgórészek tengelye(i) a zárófödém nyílásán áthaladva a nyílásban lévő csapágában van csapágyazva.

A találmány szerinti szélerőmű egy előnyös kiviteli alakjának zárófödémei hengeres tárcsa vagy egy forgási ellipszoid alakú test.

A találmány szerinti szélerőmű egy másik előnyös kiviteli alakjának zárófödéme és terelőeleme könnyűszerkezetes vasbetonból van kialakítva.

A találmány szerinti szélturbina egy további előnyös kiviteli alakját az jellemzi, hogy az egyes tengelyrészek eltérő mozgásviszonyait kiegyenlítő, egyenletes tengelyforgást létrehozó rugalmas elemei vannak.

A találmány szerinti függőleges tengelyű szélturbinát annak példaképpen kiviteli alakjai segítségével a csatolt ábrák alapján részleteiben ismertetjük, ahol az

1. ábra a találmány szerinti függőleges tengelyű szélturbina oldalnézete, a
2. ábra az 1. ábra szerinti A-A sík mentén vett metszet, a
3. ábra a találmány szerinti függőleges tengelyű szélturbina egy másik kiviteli alakja oldalnézetben, a
4. ábra a 3. ábra szerinti A-A sík mentén vett metszet, az
5. ábra a 4. ábra szerinti B-B sík mentén vett metszet, a
6. ábra a 3. ábra szerinti függőleges tengelyű szélturbina örvénylésgátlója felületnézetben, a
7. ábra a 6. ábra szerinti örvénylésgátló elemeinek perspektivikus képe, a
8. ábra a találmány szerinti függőleges tengelyű szélturbina harmadik kiviteli alakja oldalnézetben, a
9. ábra a 8. ábra szerinti függőleges tengelyű szélturbina C-C sík mentén vett metszete, a
10. ábra a 9. ábra szerinti függőleges tengelyű szélturbina D-D sík mentén vett metszete, a
11. ábra a találmány szerinti szélturbina működésének elvi vázlata.

Az 1. ábra a találmány szerinti függőleges tengelyű szélturbina oldalnézete, ahol a szélturbina felépítménye a 8 talajszinten fekszik. A 8 talajszint alatti 20 építménybe kerülnek elhelyezésre a szélturbina üzemeltetéséhez szükséges elemek és az irányító központ.

A szélturbina felépítményének 9 hordozó egysége a 8 talajszinten fekszik fel és a felső részén található egy 10 tartógyámban végződik.

A szélturbina 3 tengelye a 10 tartógyám 4 csapágán és a 20 építmény 8 talajszinten kiépített 5 csapágán van csapágyazva és a 20 építményben elhelyezett 7 generátorhoz van önmagában ismert módon csatlakoztatva és így a 3 tengelyen keresztül történik a generátor hajtása.

A 8 talajszinten lévő felépítményen - 9 hordozóegységen - helyezkedik el a 8 talajszintre merőleges 1 terelőelem. Az 1 terelőelem fixen a felépítményre van rögzítve. A 10 tartógyám mereven összeköti az 1 terelőelemek felső végeit, valamint a csapágyazott 3 tengelyt.

A 10 tartógyámon, valamint a 8 talajszint alatti 20 építmény felső részén csapágyazott 3 tengelyen vannak elhelyezve a 11 hordozógyűrűk, amelyek a 3 tengelyen egymáshoz képest egyenlő távolságra a 8 talajszinttel és egymással párhuzamosan vannak elhelyezve és szerelési síkjuk merőleges a 3 tengelyre és d_1 átmérővel rendelkeznek (lásd 2. ábra).

A 3 tengelyhez rögzített 11 hordozógyűrűkre vannak felerősítve a 12 turbinalapátokat hordozó rögzítő 2 ívgerendák.

A 12 turbinalapátok és az ezekhez rögzített 2 ívgerendák száma tetszőleges, de legalább kettő szükséges.

A 12 turbinalapátokat egy vagy több másodrendű trigonometrikus és hiperbolikus matematikai függvényekkel meghatározott térbeli síkfelület határozza meg.

A 3 tengely a rászerezelt 12 turbinalapátokkal ellátott 2 ívgerendát hordozó 11 hordozógyűrűn egy közös egységet, egy F forgórészt képeznek, amelyek üzemi állapotban azonos fordulatszámra mozognak.

A 3 tengelyre épített 11 hordozógyűrű és a 2 ívgerenda egy önmagában ismert szabványos szelvényű, húzott vagy hegesztett acélanyagból vagy önmagában ismert szerkezetű anyagból - mint pl. műanyagból vagy alumíniumból - felépített rácsszerkezet.

A 2 turbinalapátok a 2 ívgerendán úgy vannak elhelyezve, hogy alkotói a 2 ívgerenda belső részével érintkeznek, azonos a 2 ívgerenda síkja és a 12 turbinalapát alkotói egymásra merőlegesek.

Megjegyezzük, hogy nagyteljesítményű szélturbinák esetén a 12 turbinalapátok alkotóira merőleges síkban tetszőleges számú választólapok helyezhetők el, amelyek síkja merőleges a 12 turbinalapátok alkotóira (lásd 2. ábra).

Lényeges az egyes alkotóelemek átmérője. Az előnyös, ha a 12 turbinalapátok d_2 átmérőjénél nagyobb d_3 átmérővel építjük fel az 1 terelőelemek belső ívének kiinduló méretét.

Az 1 terelőelemek alkotóira merőleges nézetben konvex és konkáv síkok és ívek helyezkednek el.

Az 1 terelőelemek ívhosszának tetszőleges számú pontjai egy d_4 átmérőjű körön helyezkednek el.

Az 1 terelőelemek a 8 talajszintre merőlegesek és egymáshoz képest a térben szimmetrikusan helyezkednek el.

Kisebb teljesítményű szélturbina esetén az 1 terelőelemek anyaga tetszőleges és egy függőleges lemezeléssel beborított rácsszerkezetből épülnek fel.

Az F forgórész d_2 átmérője, valamint az 1 terelőelemek belső d_3 átmérője és ugyanezen 1 terelőelemek által leképzett d_4 külső átmérő között szoros matematikai összefüggés van, amelyeket a szélsébség és a teljesítményviszonyok határoznak meg.

A találmány szerinti szélturbina működését a 11. ábra kapcsán a későbbiekben részletesen ismertetjük.

A 2. ábra egy 1. ábra kapcsán ismertetett függőleges tengelyű szélturbina egy további nagyobb teljesítmény megvalósítására alkalmas kiviteli alakja látható.

A 2. ábra szerinti megoldásnál 8 db. 1 terelőelem látható, ahol egy célszerűen megválasztott, a d_3 belső átmérőnél nagyobb, de a d_4 külső átmérőnél kisebb átmérőjű 13 hatásnövelő elemek - terelő- és tartóelemek - vannak elhelyezve.

A 13 hatásnövelő, az 1 terelőelemek számának megfelelő zárt sokszöget alkot, amely a tartószilárdság és a hatásfok növelését szolgálja.

A 13 hatásnövelők sokszögének csúcsa az 1 terelőelemek oldalfalaival kapcsolódnak és merőlegesek az 1 terelőelemek alkotóira.

A 13 hatásnövelő egy kiviteli alakját az 5. ábra szemlélteti.

A 13 hatásnövelő a tartószerkezete csövekből vagy önmagában ismert szelvénygerendából van kialakítva, ahol két szomszédos 1 terelőelemhez merev kötéssel - célszerűen hegesztett kötéssel - csatlakoznak.

A 13 hatásnövelő belső tartószerkezet a tartóelemekből áll, amely egy b burkolattal van körülvéve, a tartóelemeinek száma előnyösen nyolc, de számuk tetszőlegesen választható.

A 13 hatásnövelő hosszirányú szerkezeti elemei és b burkolata merőleges az 1 terelőelem palástjára (lásd 4. ábra).

A 13 hatásnövelő a szerkezeti elem merőleges az 1 terelőelemre és párhuzamos a 11 hordozógyűrű és 2 ívgerenda síkjával és így előnyös, ha a 13 hatásnövelő a 11 hordozógyűrű és a 2 ívgerenda egy síkban van elhelyezve.

A 13 hatásnövelők a 8 talajszinttől felfelé tetszőleges számban egymással párhuzamosan vannak az 1 terelőelemre elhelyezve.

A 13 hatásnövelő anyaga a szélturbina teljesítményének függvénye, így nagyobb teljesítmény esetén az 1 terelőelemekhez hasonlóan pl. vasbetonszerkezetből vannak kialakítva.

Jelen kiviteli alak esetén az F forgórész d_2 külső átmérője és az 1 terelőelemek belső d_3 átmérője között egy G támasztó gördülópálya építhető be (lásd 3. ábra). A G támasztó és gördülópályák nagy magasságú F forgórészek esetén és nagy szélnyomásnál az 1 terelőelemek d_3 belső átmérője és az F forgórész d_2 külső átmérője közötti pontos távolságtartását biztosítják.

Az F forgórész magasságában beépített G terelő és gördülópályák számát a szélturbina tervezett teljesítménye és a várható szélnyomás határozza meg.

A 3. ábra szerinti kiviteli alak esetén három G terelő és gördülópálya került kialakításra.

A G terelő és gördülópálya fő eleme az 1 terelőelemeken nyugvó, az F forgórész d_2 külső átmérőjén lévő n futógyűrűvel érintkező t támasztógyűrű.

A 6. ábrán egy olyan kiviteli alak látható, amely nagyteljesítményű szélturbinánál a 12 turbinalapátok között rövidebb ívhosszúságú szimmetrikusan elhelyezkedő 16 ikerlapátok vannak. A 16 ikerlapátok ívhosszúsága kisebb, mint a 12 turbinalapát ívhosszúsága, külső alkotóik az F forgórész d_2 külső átmérőjén helyezkednek el és számuk azonos a 12 turbinalapátok számával és alkotóik párhuzamosak a 3 tengellyel.

Amint korábban már utaltunk rá, nagy teljesítményű szélturbinák esetén célszerű az 1 terelőelemeken 14 örvénylégsgátlók alkalmazása, amelyek az 1 terelőelem magas-

sága mentén a 13 hatásnövelővel egy síkban a 3 tengelyre merőleges síkban helyezkednek el.

A jelen kiviteli alaknál alkalmazott 14 örvénylésgátló kialakítását a 7. ábra szemlélteti. Az ábrán jól látható, hogy a 14 örvénylésgátló lényegében egy négy síkkal határolt térbeli test.

A második kiviteli alak működése lényegében azonos az 1. ábrán bemutatott kiviteli alakkal, de a 13 hatásnövelők és a 14 örvénylésgátló a 12 turbinalapátok között áramló levegő mozgását módosítják, amely teljesítmény növekedést eredményez.

A 8. ábra kapcsán egy tetszőleges teljesítményű szélturbina kialakítását szemlél-tetjük.

A szélturbina magasságát a dinamikai stabilitás biztosítása határozza meg. A jelen kiviteli alaknál a dinamikai stabilitás biztosítása érdekében az 1 terelő elemek meghatározott magassága mentén egy összefogó 17 zárófödémeket alakítunk ki, amelynek anyaga önmagában ismert építőanyagok bármelyike lehet, de előnyösen azonos az 1 terelőelem anyagával. Nagyteljesítményű, 1 MW-nál nagyobb teljesítményű szélerőmű esetén célszerűen vasbetonszerkezettel valósítjuk meg.

A 17 zárófödémek tetszőleges számban és síkban helyezhetők el a 3 tengelyre és az 1 terelőelemekre merőlegesen és áramlástanilag és szilárdságtanilag egységes térbeli szerkezetet képez, méreteit lényegében a 3 tengelyméret és az 1 terelőelemek külső átmérője határozza meg.

A 17 födémek egyenlő h távolságra helyezkednek el egymástól és ugyanezen távolság határozza meg két 17 födémelem között lévő F forgórész hosszát is.

A két 17 födémelem között lényegében az 1. és 2. ábrán bemutatott szélturbina kerül elhelyezésre (lásd 9. ábra), de az is megvalósítható, hogy egy-egy 17 födémelem között akár eltérő - az 1. és 2. ábrán bemutatott - kialakítású turbina kialakítás kerüljön elhelyezésre. Természetesen ebben az esetben elmarad a felső 10 tartógyám, mivel ennek szerepét átveszi a 17 födémelem.

A 10. ábrán a 17 födémelem látható, amely közepén egy 18 nyílás van kialakítva, melyen a 3 tengely halad át, és amely a 17 födémelem 18 nyílásában csapágyazva van.

A 17 zárófödém alakja célszerűen hengeres tárcsa vagy forgási elipszoid vagy bármely más alkalmas test. A jelen kiviteli alak esetén a magassági korlátot a 3 tengely hossza határozza meg.

Ezért célszerű a 17 fődémelemek egymástól mért távolsága szerint osztott tengelyt alkalmazni, de ekkor a csapágyazás külön szerkezeti kialakítást igényel.

A jelen kiviteli alaknál alkalmazott 17 zárófödém folytán a teljes hosszon több F forgórész helyezkedik el és a két egymástól párhuzamos 17 zárófödém rész között lévő 12 turbinalapátokra ható szélerő eltérő is lehet és így eltérő áramlási viszonyokkal kell számolni, de ezek a tervezésnél figyelembe vehetők és a 3 tengelyhez rögzített, a 2 ívgerendákat rácsos szerkezetű, valamint a 17 fődémbe épített rugalmas szerkezeti elem kialakítása alkalmas az eltérő szélerő, illetve áramlási viszonyok kompenzálására, miáltal a 3 tengely forgása zavartalan.

A találmány szerinti függőleges szélerőmű működését a 11. ábra kapcsán az alábbiakban ismertetjük:

A találmány szerinti függőleges tengelyű szélturbina, illetve szélerőmű előnye, hogy tetszőleges sebességű szél mellett is alkalmazható, a szélesebbesség nagyságával a generátor - pl. melegvíz ellátás - teljesítménye is nő, továbbá földrengés biztos kialakítású.

A d_4 átmérő és a magasság szerinti felületre érkező levegő az 1 terelőelemek által meghatározott f_1 torkolati nyíláson át lépnek be a szélerőműbe. Az 1 terelőelemek térgörbéi, valamint a belépő f_1 torkolati nyílás felületénél kisebb felületű f_2 kilépő nyílásra történő szűkülése felgyorsítja a belépő széltömeget. A megnövelt sebességű - felgyorsított - légtömeg az 1 terelőelem f_2 kilépő nyíláson megnövelt impulzussal lép át a 12 turbinalapátokra, amely forgatóerőt fejt ki és közben iránytörést szenvedve a 3 tengelyt határoló és azon rögzített 11 hordozógyűrűk közötti nyíláson át a vele ellentétes oldalon lévő 12 turbinalapátra lép át, ahol impulzusa megváltozik és iránytörést szenvedve a 12 turbinalapáton kifejti erejét.

A rendszer kialakítása olyan, hogy az 1 terelőelemek térgörbéi, valamint ugyanazon 1 terelőelemek belépő f_1 torkolati és f_2 kilépő nyílásai, valamint az F forgórész d_2 átmérője és a 12 turbinalapátok görbületi ívei minden sebességnél lamináris áramlást biztosítanak, továbbá a 3 tengelyre szimmetrikusan kifejtett nyomatékot adjon minden 12 turbinalapátnak, azaz a nyomatékegyenlőségi tétel maradéktalanul érvényesüljön.

A kiáramló levegő esetén az 1 terelőelemek nyílásai fordítottan viselkednek, mint a belépő levegő esetén.

A kilépő - fáradt - levegő az f_2 kilépő nyílástól a megnövelt felületű f_1 torkolati nyílásig expandál és a maradék energiáját - amely igen kicsi - a szélerőmű mellett eláramló légtömeg energiája magával ragadja.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Függőleges tengelyű szélturbina, amelynek forgórészét a forgórész (F) tengelyéhez (3) csatlakozó generátora (7), valamint a forgórész (F) tengelyét (3) csapágyazottan hordozó tartószerkezete van, azzal jellemezve, hogy forgórésze (F) egy, a tartógyám (10) felső végén csapágyazott és a talajszint (8) alatti építmény (20) felső részében csapágyazott tengelyből (3), a tengelyen (3) rögzített, egymástól meghatározott távolságban rögzített, a talajszinttel (8) párhuzamos hordozógyűrűkből (11) és a hordozógyűrűkre (11) rögzített, az ívelt turbinalapátokat (12) hordozó rögzítő, tetszőleges számú rácsos szerkezetű ívgerendából (2) van kialakítva.
2. Az 1. igénypont szerinti függőleges tengelyű szélturbina, azzal jellemezve, hogy legalább két darab ívgerendája (2) van.
3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti függőleges tengelyű szélturbina, azzal jellemezve, hogy turbinalapátjai (12) egy vagy több másodrendű és/vagy trigonometrikus és/vagy hiperbolikus matematikai görbe által meghatározott alakzatból vannak kialakítva.
4. Az 1-3 igénypontok bármelyike szerinti függőleges tengelyű szélturbina, azzal jellemezve, hogy az ívgerenda (2) síkja és a turbinalapát (12) alkotói egymásra merőlegesek.
5. Az 1-4 igénypontok bármelyike szerinti függőleges tengelyű szélturbina, azzal jellemezve, hogy a turbinalapátok (12) alkotóira merőleges síkban tetszőleges számú válaszlap van elhelyezve.
6. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti szélturbina, azzal jellemezve, hogy a terelőelemben (1), annak belső (d_3) és külső átmérője (d_4) közötti részen ún. hatásnövelő (13) - terelő- és tartóelemek - vannak elhelyezve, amely hatásnövelők (13) száma a terelőelemek (1) számával azonos és zárt sokszöget alkotnak.
7. A 6. igénypont szerinti függőleges tengelyű szélturbina, azzal jellemezve, hogy tartószerkezete (a) csövekből vagy önmagában ismert szelvénygerendából van kialakítva, és a tengely (3) mentén, arra merőleges több síkban is kialakítható.
8. A 6. vagy 7. igénypontok bármelyike szerinti szélturbina, azzal jellemezve, hogy a tengely (3) magassága mentén a forgórész (F) külső átmérője (d_2) és a terelőelemek (1) belső átmérője között egy támasztó és gördülópálya (G) van kialakítva, amely a terelőelemeken (1) nyugvó, a forgórész (F) külső átmérőjén (d_2) lévő futógyűrűvel érintkező támasztógyűrűből (t) állnak.

9. A 6-8. igénypontok bármelyike szerinti függőleges tengelyű szélturbina, azzal jellemezve, hogy a turbinalapátok (12) között rövidebb ívhosszúságú szimmetrikusan elhelyezett ikerlapátai (16) vannak, amelyek a forgórész (F) külső átmérőjén (d_2) vannak elhelyezve és számuk azonos a turbinalapátok (12) számával.

10. A 6-9. igénypontok bármelyike szerinti függőleges tengelyű szélturbina, azzal jellemezve, hogy a hatásnövelőkkel (13) egysíkban négy térbeli síkkal határolt testű örvénylégsgátlói (14) is vannak.

11. Függőleges tengelyű szélerőmű, amelynek forgórésze (F) a forgórész (F) tengelyéhez csatlakozó generátora (7) van, azzal jellemezve, hogy tetszőleges magasságban építhető ki, ahol a magasság mentén, egymástól egyenlő távolságban (h) zárófödémek (17) vannak kialakítva, amely zárófödémek (17) között osztott tengelyű, a tengelyeken (3) rögzített, egymástól meghatározott távolságban rögzített hordozógyűrűkből (11) és a hordozógyűrűkre (11) rögzített, ívelt turbinalapátokat (12) hordozó rögzítő ívgerendákból (12) álló forgórészek (F) vannak, ahol a forgórészek (F) tengelye(i) (3) a zárófödém (17) nyílásán (18) áthaladva a nyílásban (18) lévő csapágyban (19) van csapágyazva.

12. A 11. igénypont szerinti függőleges tengelyű szélerőmű, azzal jellemezve, hogy hengeres tárcsa alakú zárófödéme (17) van.

13. A 11. igénypont szerinti függőleges tengelyű szélerőmű, azzal jellemezve, hogy forgási elipszoid alakú zárófödéme (17) van.

14. A 11-13. igénypontok bármelyike szerinti függőleges tengelyű szélerőmű, azzal jellemezve, hogy zárófödéme (17) és terelőeleme könnyűszerkezetes vasbetonból van kialakítva.

15. A 11-14. igénypontok bármelyike szerinti függőleges tengelyű szélerőmű azzal jellemezve, hogy az egyes tengelyrészek eltérő mozgásviszonyait kiegyenlítő, egyenletes tengelyforgást létrehozó rugalmas elemei vannak.

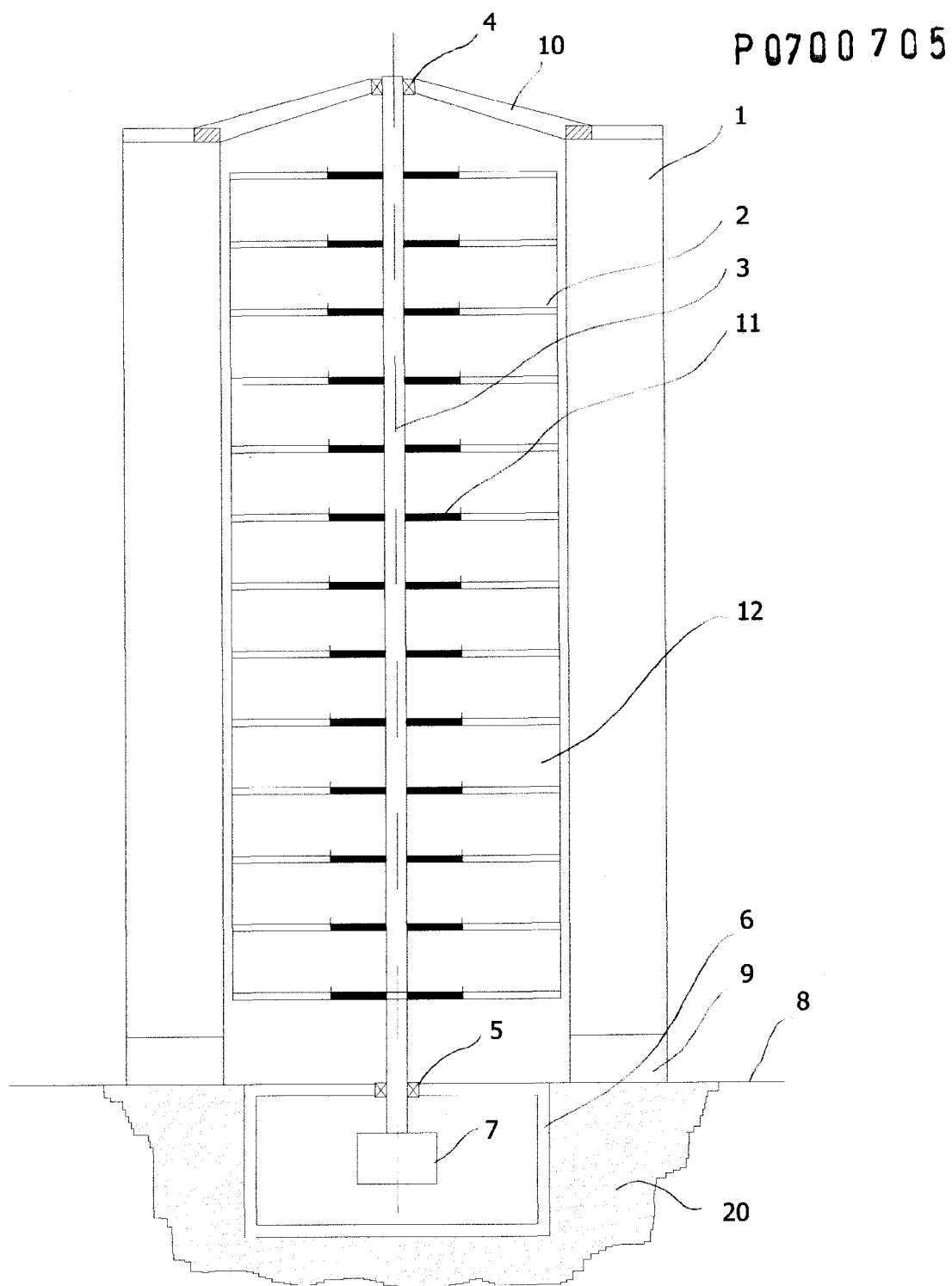
Melléklet: 8 rajz (11 ív)

(A meghatalmazott)

Mészárosné Dónusz Katalin
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Szabadalmi Ügyvivői Iroda
tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 461-1000 Fax: 461-1099

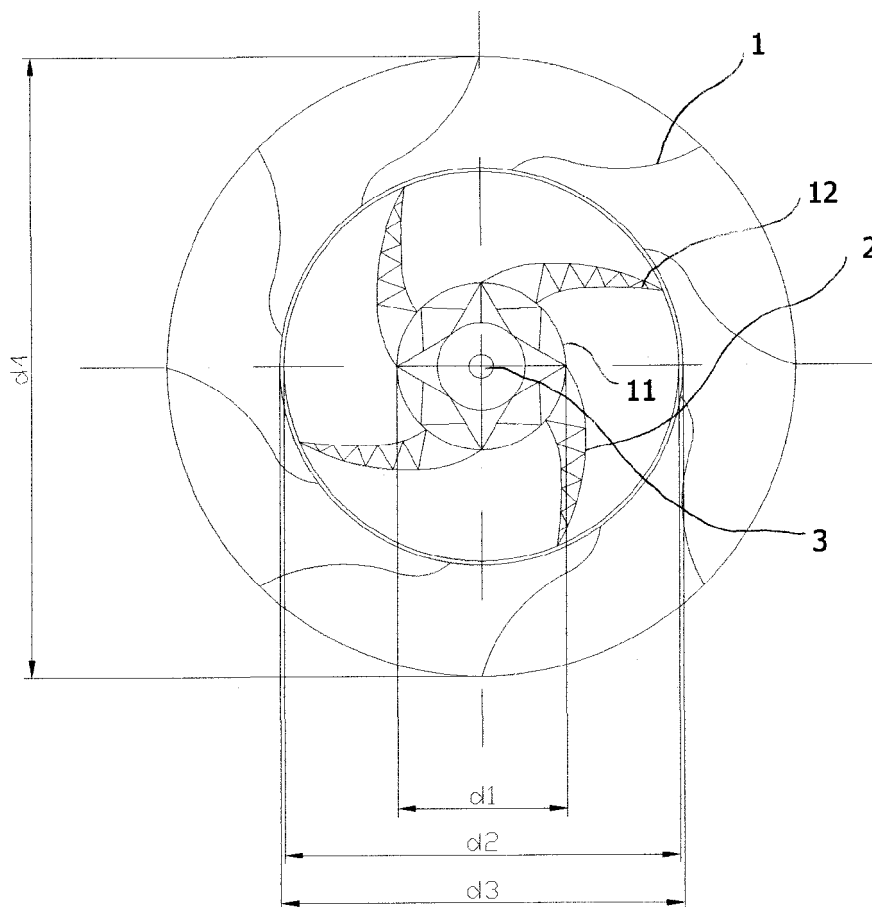
Hivatkozási számok jegyzéke

1	terelőelem
2	ívgerenda
3	tengely
4	csapágy
5	csapágyazás
6	generátortér
7	generátor
8	talajszint
9	hordozó egység
10	felső tartógyám
11	hordozógyűrű
12	turbinalapát
13	hatásnövelő
14	örvénylégsgátló
16	ikerlapát
17	zárófödém
18	nyílás
19	csapágy
20	építmény
F	forgórész
c	választólap
a	tartóelem
b	burkolat
G	támasztó és gördülő pálya
t	támasztó görgő
n	futógyűrű
f_1	torkolati nyílás
f_2	kilépő nyílás

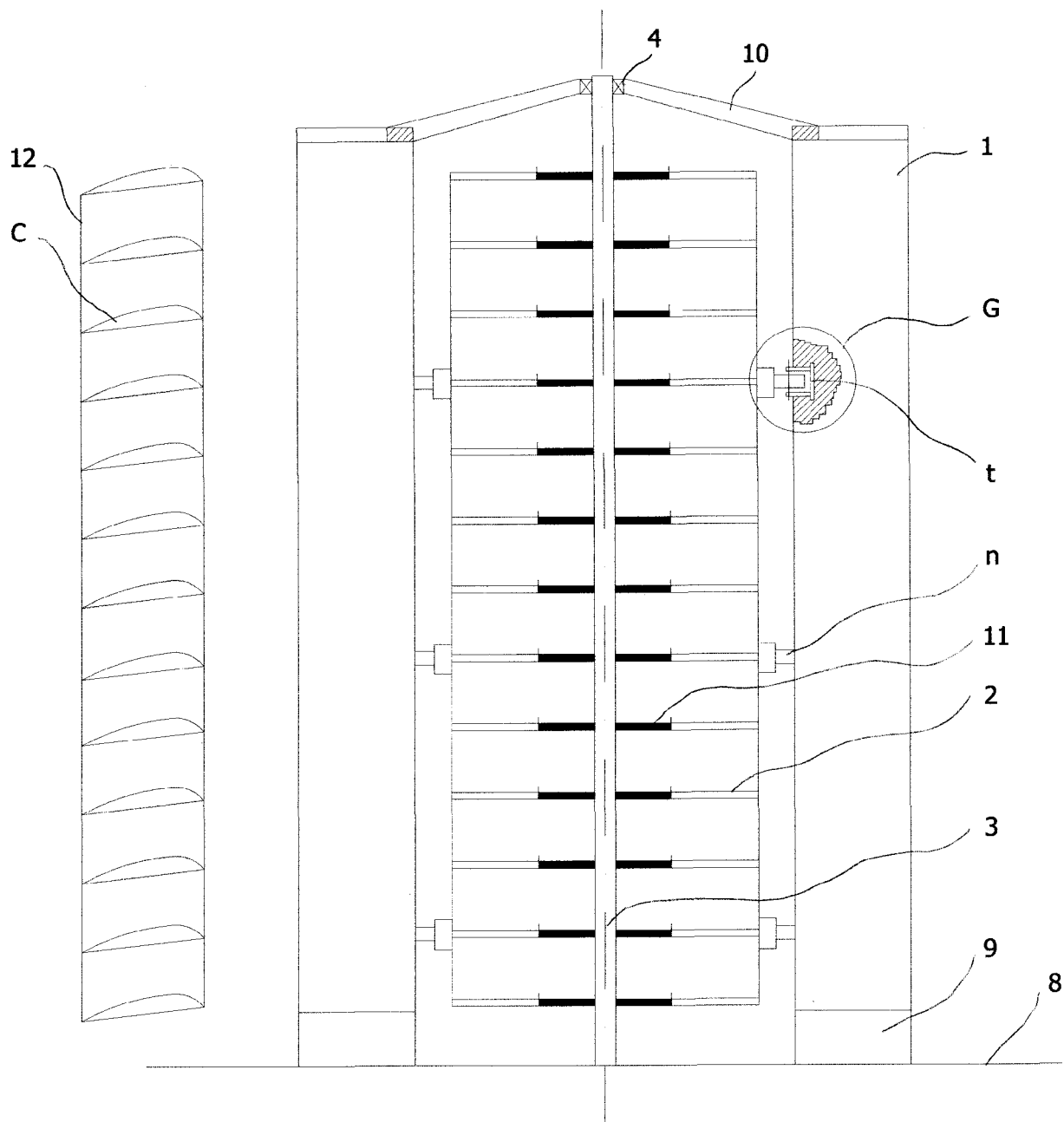


1. ábra

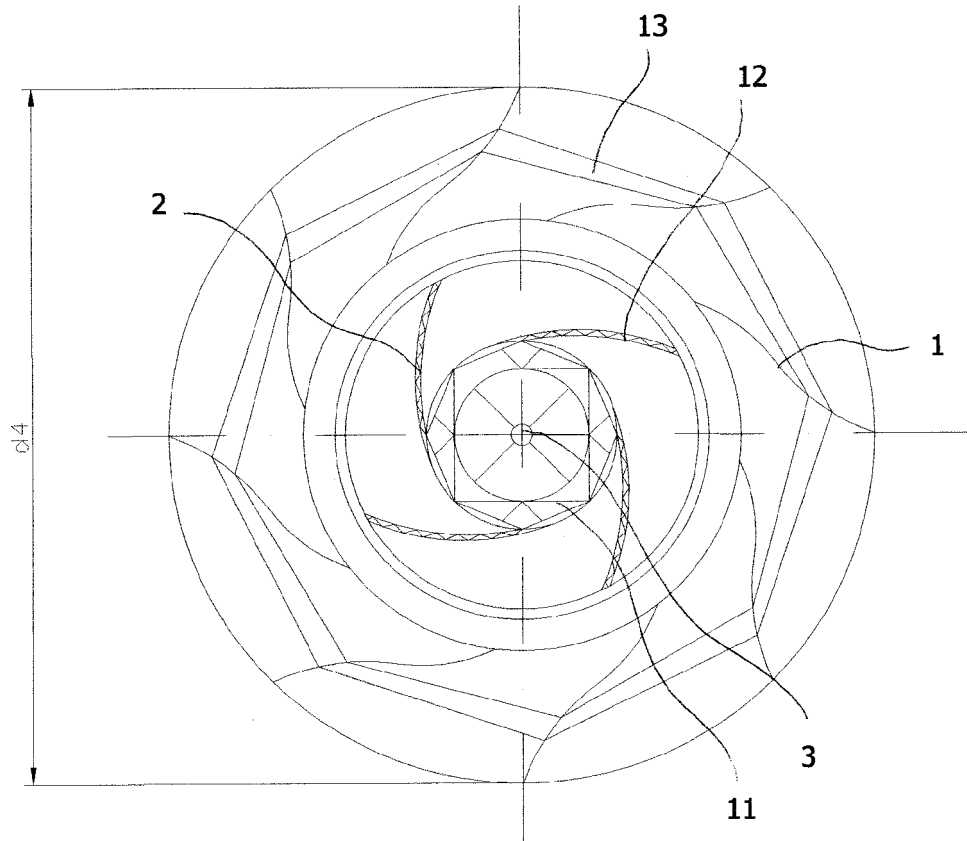
P 0700 705



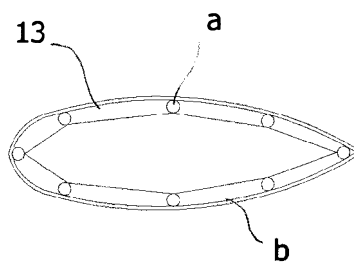
2. ábra



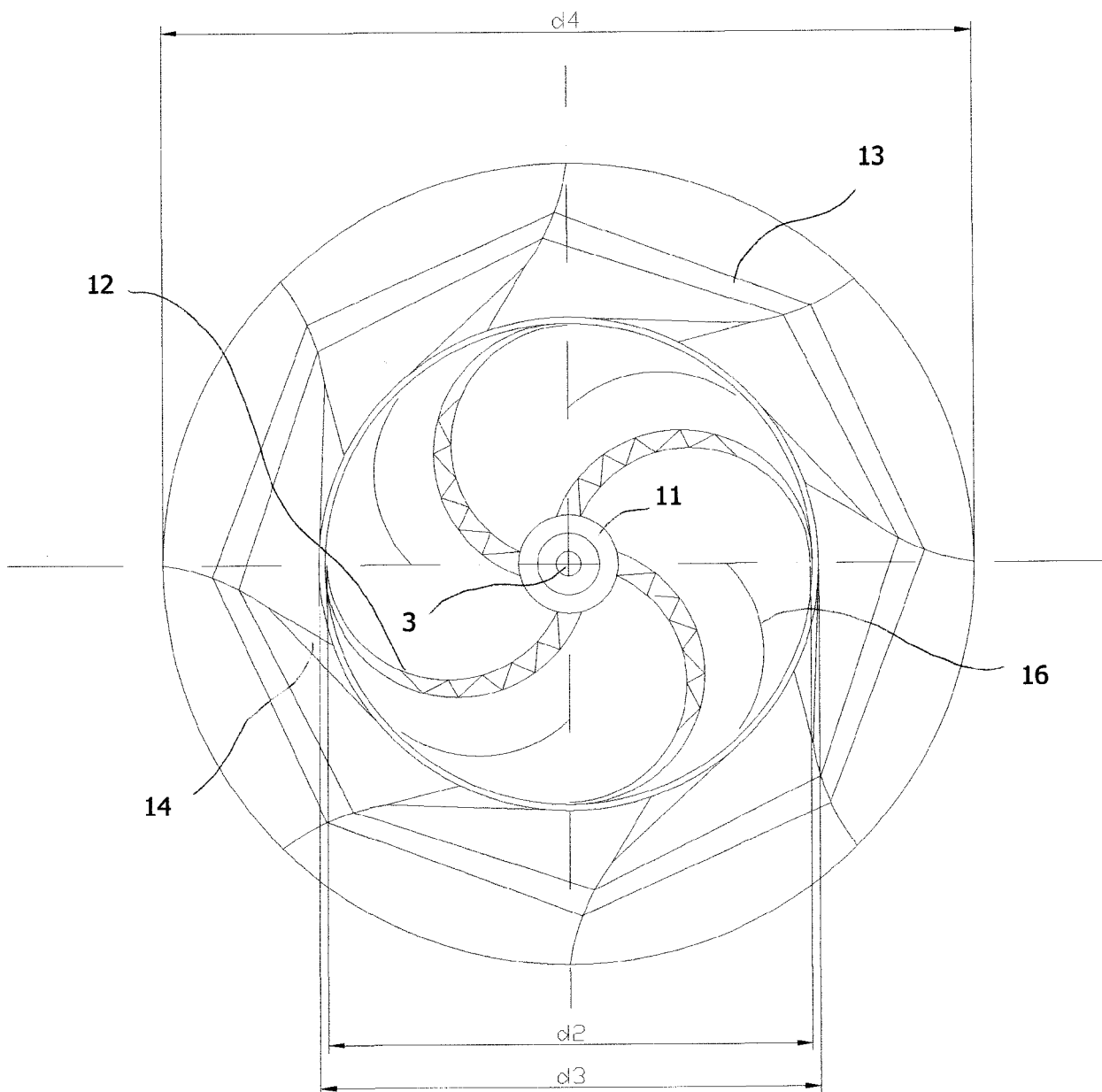
3. ábra



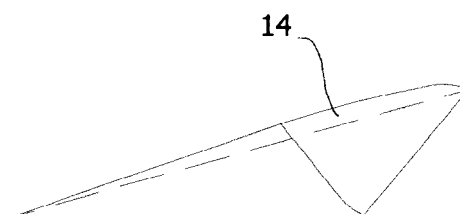
4. ábra



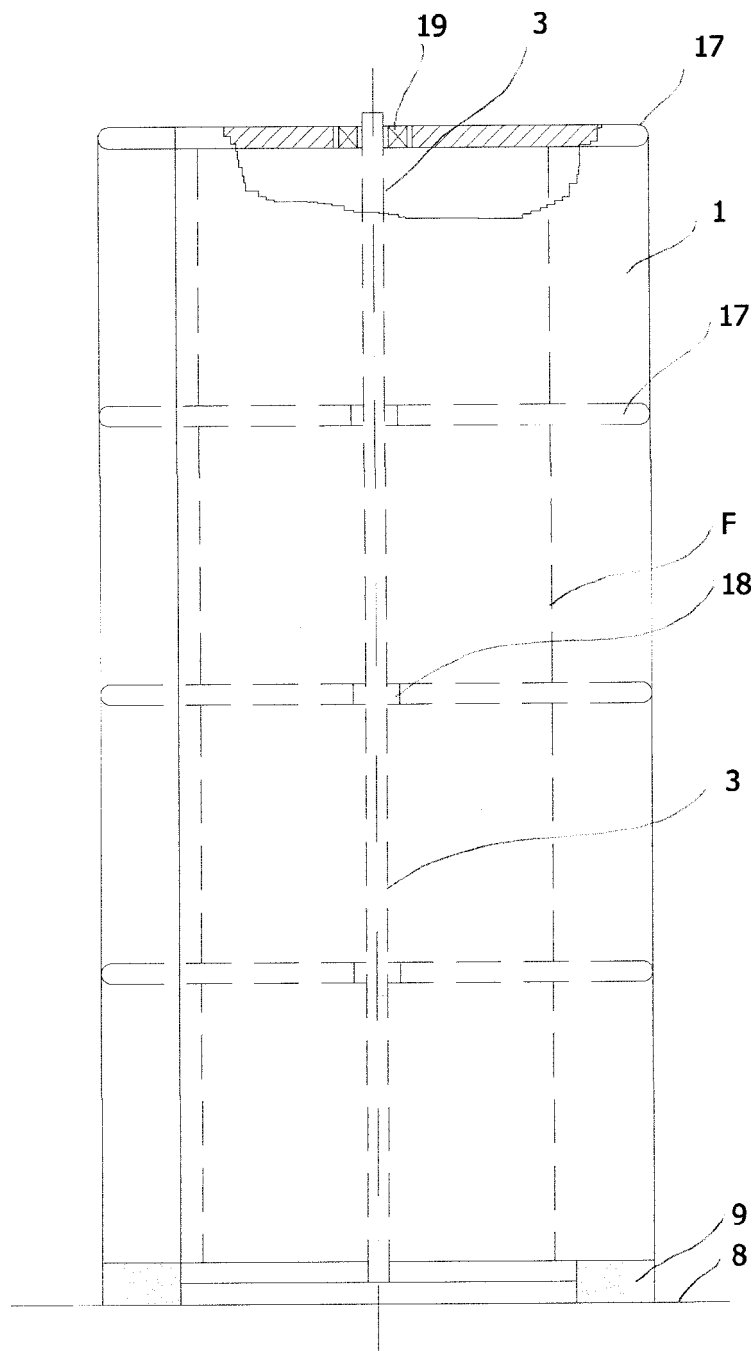
5. ábra



6. ábra

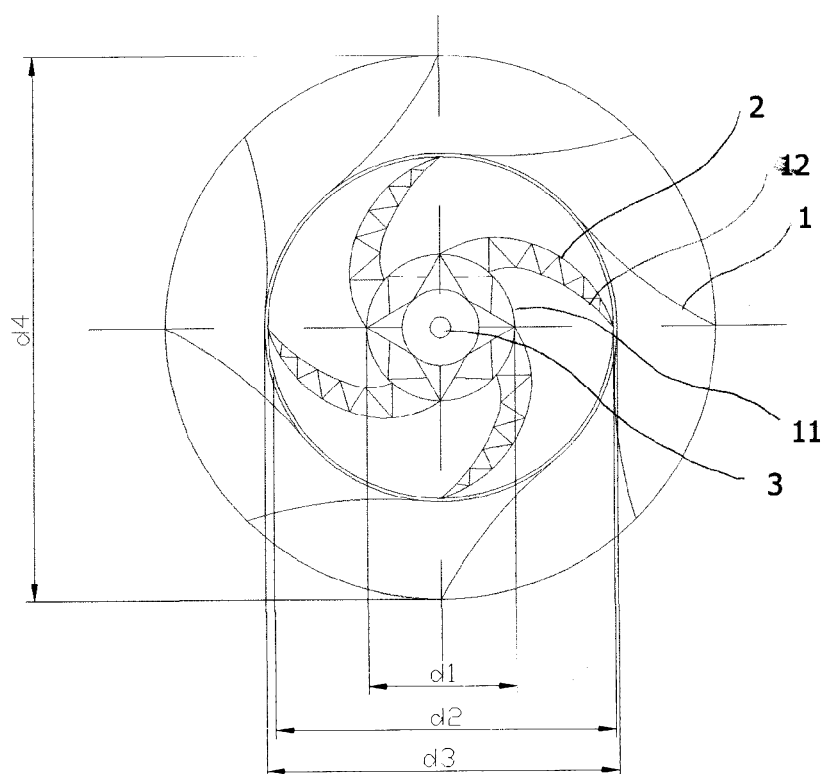


7. ábra

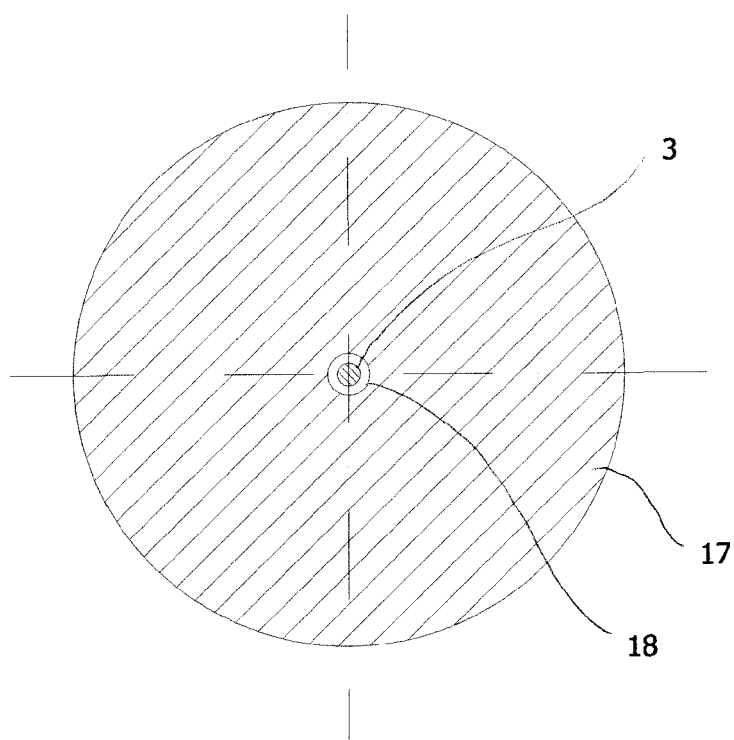


8. ábra

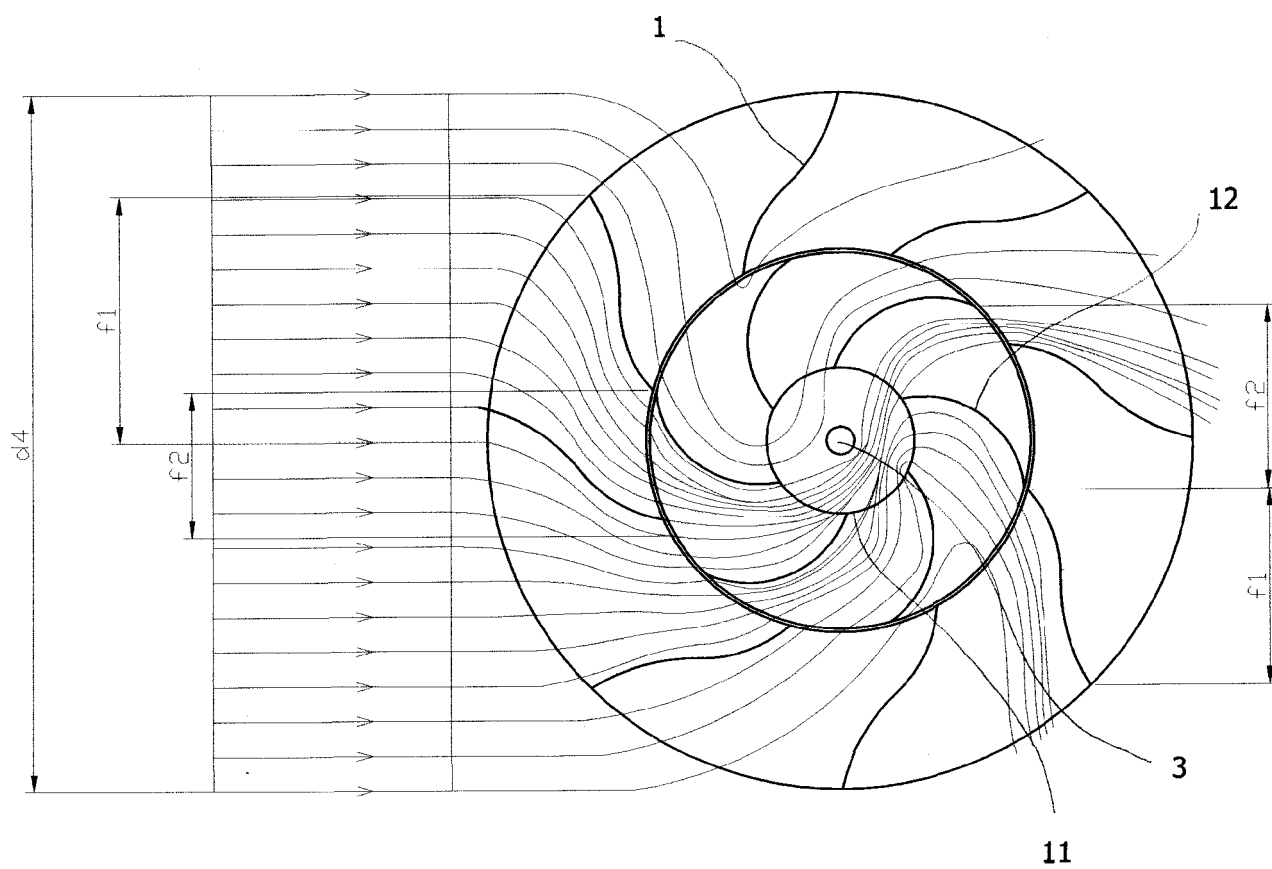
P 0700 705



9. ábra



10. ábra



11. ábra