

3988/91



55.331/MK

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

59736

K i v o n a t

Bevezetőház gőzturbinához

Asea Brown Boveri AG, BADEN, CH

A bejelentés napja: 1991. 12. 17.

Unió elsőbbsége: 1990. 12. 18. /4045/90-5/ CH

A találmány tárgya bevezetőház gőzturbinához. A bevezetőház két spirálházból /1, 2/ áll. A spirálházak a lapátok beömlése felé mutató, koncentrikus, gyűrűalakú nyílásokkal /1', 2'/ vannak ellátva, amelyek 360°-ra terjednek ki. A spirálházak /1, 2/ lekapcsolhatóak és/vagy fojthatóak és így a szabályozókerékből /13/, vezetőlapátokból /14/ és járólapátokból /15/ álló reakciós lapátrendszer fokozat nélküli részleges táplálása lehetővé válik. A kisebb átáramlásra méretezett spirálház /2/ és annak gyűrűalakú nyílása /2'/ radiális irányban a forgórészoldalon van elhelyezve, hogy a gyűrűalakú nyílásokból /1', 2'/ táplált első lapátsor egy kis reakciófokú járólapátsor és hogy a kis átáramlásra méretezett spirálház radiálisan belső határoló fala legalább részben a kiegyenlítő dugattyú /17/ síkjában van. A találmány szerinti bevezetőház révén a teljesítményt kisebb veszteséggel lehet szabályozni, mint az eddig ismert megoldásoknál.

/1. ábra/

Brun S.

3988/191

55.331/MK

MÁK...
szabvány...
az S.B.G. & K. ...
Szabvány...
H-1061 Budapest, Lillafüves u. 10.
Telefon: 153-3733, fax: 153-3004



KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

59736

"A"

NSZ05: FOIK 7/00

Bevezetőház gőzturbinához

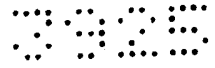
Asea Brown Boveri AG, BADEN, CH

Feltalálók: Dr. PUZYREWSKI, Romuald, GDANSK, PL

A bejelentés napja: 1991. 12. 17.

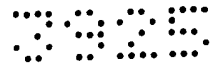
Unió elsőbbsége: 1990. 12. 18. /4045/90-5/ CH

A találmány tárgya bevezetőház gőzturbinához.
A gőzturbina egyszeres beömlésű axiális átáramlású, nagy-
nyomású gőzturbina, amelynek az első fokozatába a gőz
két, egymástól elválasztott, koncentrikus, gyűrűalakú
nyílásból áramlik be. Mindegyik gyűrűalakú nyílás össze-
van kötve egy saját beömlővezetékekkel. A beömlővezetéke-
ket két, koncentrikusan elrendezett, egymástól függetle-
nül lekapcsolható vagy fojtható spirálház képezi. A spi-



rálházak a kiömlőoldalon 360° -ra kiterjedő, gyűrűalakú nyílásokkal vannak ellátva. A két spirálház spirálkeresztmetszete az egész körületen perdulatképzően van kialakítva úgy, hogy a gyűrűalakú nyílásokból eláramló munkaközegnek a terheléstől függetlenül van egy érintőleges összetevője, ami nagyságrendileg megegyezik az első fokozat munkaközeg által forgatott lapátszektorának körületi sebességével. A spirálházak keresztmetszetei különböző tömegáramokra vannak méretezve és a koncentrikus, gyűrűalakú nyílások magassága ennek megfelelően különböző.

A gőzturbinak teljesítményét jelenleg vagy a frissgőznyomás beállításával vagy fojtásával vagy egy, az erre a célra kialakított egyennyomású fokozatnak egy fűvókacsorú egyenként lekapcsolható és szabályozható szektorából történő, részleges gőzellátásával szabályozzák. Az első teljesítményszabályozási módszert csúszó nyomásszabályozásnak vagy fojtásszabályozásnak, a második módszert fűvókacsoporos szabályozásnak nevezik. A fűvókacsoporos szabályozás többnyire kedvezőbb a tiszta fojtószabályozásnál, a teher csökkenése és ezzel a gőzbeömlés csökkenésekor azonban a "részleges gőzbeömlés-okozta veszteségek"-nek nevezett veszteségek növekedését idézi elő. Ha a csatlakozó kerékszekrényben nem következik be az áramlás teljes elkeveredése, akkor létrejöhét a következő reakciós lapátok részleges gőzellátása és ez nagy járulékos áramlási veszteségeket okozhat.



Koncentrikus, gyűrűalakú csatornákkal ellátott bevezetőházak ismeretesek az FR-A-2 351 249 számú francia leírásból. A gőz két axiális irányú, koncentrikus, gyűrűalakú csatornából - amelyek egy fúvókaszekrényt képeznek - egy akciós kerékre áramlik. Itt egy klasszikus egyennyomású szabályozófokozatról van szó. A gyűrűalakú csatornákat külön-külön táplálják. Az egyik gyűrűalakú csatornának két beömlővezetéke van, amelyek egy-egy fél gyűrűkerülethez vezetnek. A második gyűrűalakú csatornának négy beömlővezetéke van a csatorna négy szegmenséhez. A turbina teljesítményét úgy növelik üresjáratról a névleges terhelésre, hogy először az egyik gyűrűalakú csatornát teljes kerületében táplálják, majd egymás után nyitják a második gyűrűalakú csatorna különböző szektorait. Ennél az elrendezésnél részleges gőzbeömlés esetén nem szabad rezgési problémáknak jelentkezniök a járó-sorban.

A CH-A-654 625 számú leírásból ismeretes egy, a bevezetésben megadott jellegű bevezetőház, amelynél a szabályozás módja az egész terhelési tartományban jobb hatásfokot eredményez, mint a tiszta fúvókacsoportos szabályozás. Ennél a bevezetőháznál a gőzbeömlés 360° kerületre terjed ki és a tömegáram a terheléstől függően változó. Ezért elhagyható a fúvókaszekrényből és egyennyomású kerékből álló szabályozó fokozat, ami részleges terheléskor nagyon veszteséges. Konstruktív szempontból különös előnyt jelent az, hogy az ilyen spirálház axiális szerkezeti hossza rövid és csak két - elzáró és



szabályozó szervekkel ellátott - gőzbeömlővezetésekre van szükség.

Ha a spirálházak keresztmetszeteit eltérő tömegáramra méretezik, akkor a teljes terhelésen kívül legalább két részleges terhelési ponton fojtás nélkül és így kis veszteséggel lehet járattani. Ha ezenkívül még a spirális keresztmetszeteket perdületképzőként alakítják ki, akkor elhagyható a turbinalapátok első járósora előtti terelőrács. A beömlőcsövekben a gőzsebesség a szokásosnál nagyobb lehet, mivel a perdületképzéshez a kinetikus energia teljesen felhasználható. Ezáltal kis keresztmetszetű és így olcsóbb beömlővezetéseket lehet kialakítani.

Találmányunk célja az, hogy a bevezetőleg leírt típusú bevezetőháznál az eddigi klasszikus felépítés - az egyennyomású elv szerint működő szabályozókerékkel - megmaradjon.

Est a feladatot a találmány értelmében úgy oldjuk meg, hogy a kisebb átáramlásra méretezett spirálház és annak gyűrűalakú nyílása radiális irányban a forgórészoldalon van elhelyezve; a gyűrűalakú nyílásokból táplált első lapátsor egy kis reakciófokú járólapátsor és hogy a kis átáramlásra méretezett spirálház radiálisan belső határolófala legalább részben a kiegyenlítő dugattyú síkjában van és külső oldalain egy hullámos labirintustömítéssel van ellátva.

A találmány előnye elsősorban az, hogy az egyszerű beállítású turbinarészeknél szükséges kiegyenlítő du-

gattyút a szabályozó kerék nagy átmérője révén a spirálházon belüli szabad térben lehet elhelyezni.

A spirálházak előnyös módon 360° kerületre terjednek ki és 180° -kal eltolt beömlő keresztmetszetekkel vannak ellátva.

A spirálházak beömlő keresztmetszetei előnyös módon a turbina vízszintes mértani tengelyében vannak elhelyezve.

A spirálházakat a beömlőoldalon előnyös módon csőszukitók kötik össze a beömlésoldali csőivekkel.

Találmányunkat annak egy példaképpení kivitelemi alakja kapcsán ismertetjük részletesebben ábránk segítségével:

- az 1. ábra kettős spirális bevezetőházzal ellátott turbina részletének hosszmettszete.

A munkaközeg - a jelen esetben nagynyomású gőz - áramlási irányát nyilak jelölik. Az ábra nem tart igényt pontosságra és csak a jobb érthetőség kedvéért a legszükségesebb körvonalak szerepelnek rajta.

A bevezetőház két, 1 és 2 spirálházból áll, amelyekbe a gőz a 8, illetve 9 csőíven áramlik be. Nem ábrázoltuk a 8 és 9 csőívben lévő elzáró és szabályozó szerveket. Az 1 és 2 spirálház a kiömlőoldalon a gyűrűalakú 1', illetve 2' nyílásba torkollik. Ezek a gyűrűalakú nyílások egymással koncentrikusan helyezkednek el és 360° kerületre terjednek ki. A két gyűrűalakú, 1' és 2' nyílást áramlási szempontból a turbina áramlási csatornájába axiálisan kifutó, rövid, közös 4 válaszfal vá-



lasztja el egymástól. Így a turbinába a gőzbeömlés mindkét spirálházból vetületben axiális. A nagynn vázlatosan és részben ábrázolt turbinából - ami egy egyszeres beömlésű turbina - csak a 10 forgórészt és vele a kiegyenlítő 17 dugattyún lévő 11 tömszelencerészt, a 12 lapáttartót, a 13 szabályozókereket, valamint az első két reakciós fokozatnak a forgórészben rögzített 15 járólapátjait ábrázoltuk. Az 1, 2 spirálháznak a 4 válaszfal hátsó éle által meghatározott kiömlése és az első fokozat terelőlapátsora között van a szokásos 16 keréktér. A kis átáramlásra méretezett 2 spirálház radiálisan belső fala a kiegyenlítő 17 dugattyú síkjában van és külső oldala egy hullámos labirinttömítéssel van ellátva, ami a 11 tömszelencerész részét képezi.

A spirálházaknak a vízszintes válaszsíkban lévő, nem ábrázolt beömlő keresztmetszetei és a 8, 9 csőív között 6, 7 csőszűkítők vannak. Ezekben a munkaközeg a turbina bemeneténél fennálló, például 60 m/s sebességről ebben az esetben a 13 szabályozókerek előtt szűkös, például 280 m/s sebességre gyorsul. A perdületképzés az évégett alkalmasan kialakított spirálházakban következik be. Magától értetődik, hogy a 8 és 9 csőívben az említett 60 m/s-nál nagyobb sebesség is megengedett. Ez elsősorban azért van így, mert a kinetikus energia teljes mértékben felhasználható a perdületképzéshez. Végül soron egy optimalizációs problémáról van szó, amelyben a nagyobb sebesség okozta nagyobb surlódási veszteségeket össze kell vetni a kisebb keresztmetszetek révén elért



anyagmegtakarítással.

A két, 1 és 2 spirálház és ezek gyűrűalakú 1' és 2' nyílása koncentrikusan van elhelyezve és a kerületen ugyancsak 360° -ot foglalnak el. Beömlési keresztmetszeteik 180° -kal el vannak tolva egymáshoz képest és így az átáramlás forgási iránya a két, 1 és 2 spirálházban megegyezik. Ezek a keresztmetszetek a turbina vízszintes, 3 hossz tengelyébe esnek. Tehát abban a síkban vannak, amelyben szokásos módon a gép válaszfelületei vannak.

A két, koncentrikusan elhelyezett, 1 és 2 spirálház spirális keresztmetszetei különböző átáramlásokra vannak kialakítva. Ez magyarázza az eltérő beömlési 1" és 2" keresztmetszeteket és a csatorna, illetve a gyűrűalakú 1' és 2' nyílások eltérő magasságait.

A keresztmetszet alakjának kiválasztásakor az áramlástechnikai szempontok mellett a konstrukciós és gyártástechnológiai szempontokat is figyelembe kell venni. Törekedni kell kompakt spirális alakok alkalmazására, amelyek biztosítják a lehető leghomogénebb kiáramlást a gyűrűalakú nyílásokból.

Ezzel a homogén kiáramlással kapcsolatban fentebb már kifejtettük, hogy a perdületképzés magában a spirálházban következik be. A sugár áramlásirányú csökkenése következtében a spirálházban a munkaközeg a perdület megmaradásának törvénye értelmében járulékosan felgyorsul. Ennek a gyorsulásnak a figyelembe vételével a spirálház keresztmetszeteit minden pontban egy közepes, például 120 m/s sebességhez kell kialakítani. Így a meg-

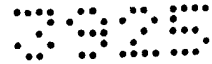


felelően méretezett gyűrűalakú nyílásoknál kb. 18° kiáramlási szög esetére kb. 280 m/s abszolút kiáramlási sebességeket érünk el. Ha a forgórész kerületi sebessége a mérvadó forgórészátmérőnél ennek megfelelő, akkor a rááramlás a 13 szabályozókerékre ideális lesz.

Fentebb már taglaltuk, hogy az egyébként a szabályozó fokozat fúvókájában bekövetkező gyorsulás itt főleg a esőszűkítőben, áramlási irányban a spirálház után és kis részben magában a spirálházban jön létre. A fokozati esésnek az ezzel a gyorsulással összekötött lecsökkenése megfelel annak az esés-részaránynak, amit a most már elhagyott fúvókaszekrényben kellene feldolgozni.

Figyelembe kell venni másrészt, hogy - ellenében a CH-A-654 625 számú svájci leírásban ismertetett megoldással - a gőz által ért első járókeréksor egy normális szabályozófokozat járókeréksora. Az ismert megoldásnál a szabályozófokozat elmaradása miatt, a turbina egész nagynyomású részén bekövetkező, előre megadott összes esés esetén, a nyomásszint a reakciós lapátokra való beömléskor olyan magas, hogy ennek lecsökkentéséhez a járulékosan egy szokványos esésű reakciós fokozatot kell alkalmazni. Ezt az magyarázza, hogy egy reakciós fokozatban rendszerint csak fele akkora esés alakul át, mint egy szabályozási célokra beiktatott, akciós fokozatban.

Itt már felismerhető a spirálház újszerű alkalmazásának egyik fő előnye, mégpedig az, hogy a forgórészt változatlanul át lehet venni. Ez különösen fontos a meg-



lévő turbinák felújítása /"retrofitting"/ szempontjából.

A spirálházat alkalmazó, "perdületnyomatékos szabályozásmentesítésnek" nevezendő megoldás különösen a turbina részleges terhelésekor előnyös. Ezen a téren igen nagy előnyei vannak a hagyományos fúvókacsoportos szabályozáshoz képest. Ez azon alapszik, hogy a ráömlés az első lapátsorra bármilyen terhelés esetén mindig 360° kerületen következik be.

Különösen kedvező két olyan spirálház alkalmazása, amelyek eltérő tömegáramokra vannak kialakítva. Az ismertetett kiviteli alaknál - a "kis" 2 spirálház a forgórészhez közeli lapátrészeket, a "nagy" 1 spirálház a lapáttartóhoz közeli lapátrészeket táplálja gőzzel - teljes beömlés esetén a munkaközeg 70%-a a gyűrűalakú 1^o nyílásból és 30%-a a gyűrűalakú 2^o nyílásból áramlik be. Ezáltal a gép a következő terheléseket tudja vinni:

- Teljes terhelés: az 1 és 2 spirálház nyitott, a 8 és 9 csőívben lévő, nem ábrázolt állító szelepek nyitottak.

- 70% részterhelés: az 1 spirálház nyitott, a 2 spirálház zárt.

- 30% részterhelés: a 2 spirálház nyitott, az 1 spirálház zárt.

- Tetszőleges részterhelés az egyik vagy mindkét spirálház nyitásával és a nem ábrázolt két szelep egyikének fojtásával.

A spirálkeresztmetszet gondos kialakítása



- a perdületképzés és a kerületi irányú homogén kiömlés céljából - a turbina részterhelési pontjain is ugyanazt a rááramlási szöveget biztosítja a 13 szabályozókerékhez, mint teljes terhelés esetén. A spirálházakból való kiáramlásnak a részterheléstől függő sebességei ugyanolyan terhelésszabályozást tesznek lehetővé, mint fúvókacsoportos szabályozás esetén.

Ellentétben azzal a hagyományos fúvókacsoportos szabályozással, amelynél a részleges ráömlés kerületi irányú, a találmány szerint a részleges ráömlés radiális irányú. Ezáltal kerületi irányban mindig teljes a ráömlés és ennek következtében ugyancsak egyenletes a hőmérsékleteloszlás a kerületen. Így megszűnik a lapátcsatornáknak a részleges ráömlésnél ismert, nagy veszteséggel járó, szakaszos töltése és ürítése. Ezáltal növekedő teher esetén a veszteség növekedése kisebb, mint a fúvókacsoportos szabályozás esetén. Ezen kívül kedvezőbb az első járólapátsor dinamikus terhelése.

Részterhelés esetén járulékos, de jóval kisebb veszteség csak a gyűrűalakú 1' és 2' nyílásokból eltérő sebességgel kilépő tömegáramok válaszfrontján keletkezik. Ezek a veszteségek a sugárhatárokon fellépő surlódási és keveredési veszteségek. Másrészt a 4 válaszfal hátrábbhelyezése a CH-A-654 625 számú svájci leírásból ismert eddigi megoldáshoz képest teljes terhelés esetén biztosítja a részáramok jó elkeveredését az 5 keverőtérben. A lapátok adott esetben nem táplált részén a szállási veszteség még akkor is elhanyagolható, ha az

egyik spirálház teljesen le van kapcsolva. A 4 válaszfal hátrábbhelyezése és ezzel az említett 5 keverőtér kialakítása azt célozza, hogy ez a nem táplált vagy másképpen táplált lapátrész minél kisebb legyen. Az 5 keverőtér axiális kiterjedése úgy van méretezve, hogy elősegítse az áramlás radiális irányú kiegyenlítődését.

Szabadalmi igénypontok

1. Bevezetőház egyszeres beömlésű, axiális átáramlású, nagynyomású gőzturbinához, amelynek az első fokozatába a gőz két, egymástól elválasztott, koncentrikus, gyűrűalakú nyílásból ömlik be és mindegyik gyűrűalakú vezeték egy saját beömlővezetékekkel van összekötve; ezeket a beömlővezetéseket két, koncentrikusan elrendezett, egymástól függetlenül lekapcsolható vagy fojtható spirálház /1, 2/ képezi, amelyek a kiömlőoldalon 360° -ra kiterjedő, gyűrűalakú nyílásokkal /1', 2'/ vannak ellátva; a két spirálház /1, 2/ spirálkeresztmetszete az egész kerületen perületképzően van kialakítva úgy, hogy a gyűrűalakú nyílásokból /1', 2'/ eláramló munkaközegnek a vitt tenertől függetlenül van egy érintőleges összetevője, ami nagyságrendileg megegyezik az első fokozat munkaközeggel táplált lapátszektorának kerületi sebességével; a spirálházak /1, 2/ keresztmetszetei különböző tömegáramokra vannak méretezve és a koncentrikus, gyűrűalakú nyílások /1', 2'/ magassága ennek megfelelően különböző, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a kisebb átáramlásra méretezett spirálház /2/ és annak gyűrűalakú nyílása /2'/ radiális irányban a forgórészoldalon van elhelyezve, hogy a gyűrűalakú nyílásokból /1', 2'/ táplált első lapátsor egy kis reakciófokú járólapátsor és hogy a kis átáramlásra méretezett spirálház radiálisan belső határoló fala legalább részben a kiegyenlítő dugattyú /17/ síkjában van és külső oldalain egy hullámos labirinttömítéssel van ellátva.

2. Az 1. igénypont szerinti bevezetőház, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a spirálházak /1, 2/ 360° körületre terjednek ki és 180° -kal eltolt beömlő keresztmetszetekkel vannak ellátva.


3. A 2. igénypont szerinti bevezetőház, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a spirálházak /1, 2/ beömlő keresztmetszetei a turbina vízszintes mértani hosszstengelyében /3/ vannak elhelyezve.

4. Az 1. igénypont szerinti bevezetőház, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a spirálházakat /1, 2/ a beömlőoldalon csőszűkítők /6, 7/ kötik össze a beömlőoldali csőivekkel /8, 9/.

Melléklet 1 rész (1. tábla)

Bren Sol

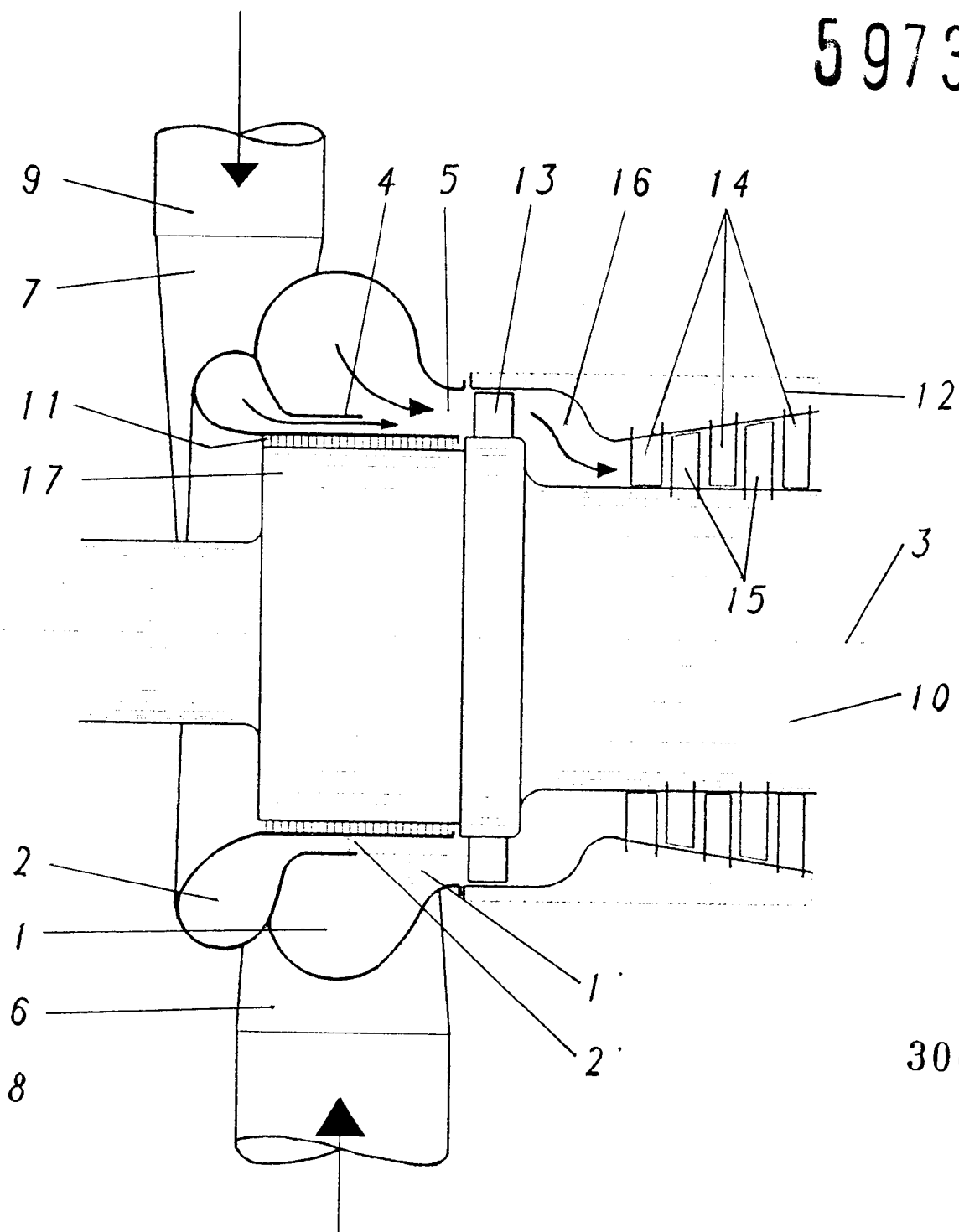
A meghatalmazott


Mák András
Szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Budapesti Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1061 Budapest, Dohányház u. 10.
Telefon: 153-3733, Fax: 153-3664

323301

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

59736



30693

Magyarországi Szabadalmi Iroda
1081 Budapest,
Dobó utca u. 10.
Telefon 183-3783, 131-4200