

69.788/DO

## KIVONAT

Nagy axiális áramlású, üveggel bevont lapátkerék és az  
ezt tartalmazó keverő egység

A találmány tárgya korrózióálló keverő lapátkerék, különösen nagy axiális áramlású, üveggel bevont fém lapátkerék, valamint az ezt tartalmazó keverő egység. A lapátkerék (10) a kerékagyból (12) és ehhez csatlakoztatott lapátokból (22) áll. A kerékagyban (12) van egy központos lyuk (14), amelynek van egy középtengelye (16). A lapátkeréknek (10) több szöge és éle van, amelyek mind le vannak kerekítve, hogy az üvegezés lehetővé váljon. A lapátkeréknek (10) van továbbá legalább két állítható lapátszögű lapátja (22). Mindegyik lapátnak (22) van egy homlokfelülete (24) és egy hátfelülete (26), és mindkét felületet egy belső él (28) és egy külső él (34) határolja. A belső élnek (28) van egy belépővége (30) és egy kilépővége (32), a külső élnek (34) van egy belépővége (36) és egy kilépővége (38). Egy belépőél (40) összeköti a belső él (28) belépővégét (30) a külső él (32) belépővégével (36), és egy kilépőél (42) összeköti a belső él (28) kilépővégét (32) a külső él (34) kilépővégével (38). A találmány értelmében mindegyik lapát (22) külső élének (34) hossza a belső él (28)

hosszának  $1,5+2,5$ -szerese. A lapátok (22) szimmetrikusan csatlakoznak a kerékagyhoz (12) belső éleikkel (28), úgyhogy belső éleik kb.  $45^\circ$  és kb.  $60^\circ$  közötti szöget zárnak be a kerékagy (12) középtengelyével (16), és külső éleik (34) kb.  $50^\circ$  és kb.  $70^\circ$  közötti szöget zárnak be a kerékagy (12) középtengelyével (16). A belső éleknek (28) a kerékagy (12) középtengelyével (16) bezárt szöge kb.  $6^\circ$  és kb.  $12^\circ$  közötti szöggel kisebb, mint a külső éleknek (34) a kerékagy (12) középtengelyével (16) bezárt szöge. A kerékagyat (12) és csatlakoztatott lapátjait (22) folytonos üvegbevonat (44) borítja.

(1. ábra) ábrák

*Handwritten signature or mark*



69.788/DO

**KÖZZÉTÉTELI  
PÉLDÁNY**

Nagy axiális áramlású, üveggel bevont lapátkerék és az ezt tartalmazó keverő egység

A találmány tárgya korrózióálló keverő lapátkerék, különösen nagy axiális áramlású, üveggel bevont fém lapátkerék, valamint az ezt tartalmazó keverő egység.

Fém hordozóanyagok bevonása üveggel jól ismert. Erre példa található az US RE 35,625 számú, 3,775,164 számú és 3,788,874 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalomban. Üveggel bevont keverő lapátkerekek ismertek például az US 3,494,708 számú, számú, 4,213,713 számú, 4,221,488 számú, 4,264,215 számú, 4,314,396 számú, 4,601,583 számú és D 262,791 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalomból. Az US 4,601,583 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalom nagyon szoros súrlódó illesztés létrehozása végett kriogén hűtéssel egy tengelyre illesztett, üveggel bevont lapátkerekeket ismertet. Ezek a lapátkerekek két kerékagyas lapátkerekek, vagyis két kerékagyból állnak, és mindkét kerékagy két lapátot hordoz. A kerékagyak a tengelyen egymás közelében vannak elhelyezve úgy, hogy a lapátok  $90^\circ$  szöget zárnak be egymással a tengely körül. Ez a szabadalom olyan elrendezést is ismertet, amelyben a tengelyen egymástól bizonyos távolságban több lapátkerék van. Ez az elrendezés „kettős lapátkerekes” elrendezésként ismert.

Ismert ugyan, hogy bizonyos üveggel bevont lapátkerekeket egy tengelyre lehet helyezni, ennek ellenére nem áll rendelkezésre üveggel bevont, nagy axiális áramlású jó lapátkerék. Ilyen nagy axiális áramlású lapátkerekre szükség van függőleges áramlás gyors létrehozására, hogy egy egész tartály tartalmának gyors elkeverése biztosítva legyen, és ne okozzon nehézséget a különálló rétegek képződése, amelyek akkor fordulnak elő, ha csak radiális áramlású, vagyis turbina típusú lapátkerekeket használnak. Az 4,601,583 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalomban ismertetett lapátkeréknek vannak axiális áramlási tulajdonságai, de az axiális áramlási számmal mért axiális áramlási teljesítményük közel sem olyan jó, mint ez kívánatos lenne.

Nagy axiális áramlású lapátkerekek ismertek fém, üveggel bevont kivitelben, például a csónakokon általában alkalmazott propellerek (hajtócsavarok) alakjában. Feltételezték, hogy ugyanilyen nagy áramlású lapátkerekeket nem lehet üveggel bevont kivitelben gyártani, mert az ilyen nagy axiális áramlású fém lapátkerekeken sok szög és él van, amelyek az általános vélemény szerint megakadályozzák az üveggel való hatékony bevonást.

A találmányunk elé kitűzött feladat üveggel bevont, nagy axiális áramlású lapátkerék, amelyet kívánat esetén két kerékagyas kivitelben lehet összeszerelni.

A találmány szerinti üveggel bevont, nagy axiális áramlású lapátkeréknek van egy kerékagya és vannak ehhez csatlakoztatott lapátjai. A kerékagyban van egy központos lyuk, a lyuknak van egy középtengelye, és úgy van méretezve, hogy ráhúzható egy hajtó tengelyre. A hajtó tengelynek van egy hossztengelye, úgyhogy



amikor a lyuk a tengely fölé van helyezve, akkor a központos lyuk középtengelye egybeesik a tengely hossz tengelyével. A lapátkeréknek több szöge és éle van, amelyek mind le vannak kerekítve, hogy repedezés, rétegekre válás vagy jelentős hajszálrepedések nélkül lehessen üvegezni. A lapátkeréknek van továbbá legalább két, állítható lapátszögű lapátja. Mindegyik lapátnak van egy elülső és egy hátsó felülete, és mindkét felületet egy belső él és egy külső él határolja. A belső élnek van egy belépővége és egy kilépővége, a külső élnek van egy belépővége és egy kilépővége. Egy belépőél köti össze a belső él belépővégét a külső él belépővégével, és egy kilépőél köti össze a belső él kilépővégét a külső él kilépővégével. „Belépőélen” azt az élet értjük, amely a elsőként érintkezik a folyadékkal és azt elmozdítja, amikor a lapátkerék a folyadékban forog. A „kilépőél” azt az élet jelenti, amely utolsóként érintkezik a folyadékkal, amikor a lapátkerék forog.

A feladatot a találmány értelmében úgy oldjuk meg, hogy mindegyik lapát külső élének hossza a belső él hosszának  $1,5 \div 2,5$ -szerese. A belső él és a külső él között fennálló hosszkülönbség jelentősen hozzájárul a találmány szerinti lapátkerék jó áramlási jellemzőihez. Ez a különbség sajnálatos módon szokatlan szögeket és sarkokat idézhet elő. A technika állása szerint úgy vélték, hogy az ilyen szögek és sarkok hozzájárulnak ahhoz, hogy ezeket a lapátkerekeket nem lehet üvegezni. A találmány értelmében az ilyen éles szögeket és sarkokat üvegezés előtt lekerekítjük. A lapátok szimmetrikusan csatlakoznak a kerékagyhoz belső éleikkel, úgyhogy belső éleik kb.  $45^\circ$  és kb.  $60^\circ$  közötti szöget



zárnak be a csatlakoztatott kerékagy középtengelyével, és külső éleik kb.  $50^\circ$  és kb.  $70^\circ$  közötti szöget zárnak be a kerékagy középtengelyével. A belső éleknek a kerékagy középtengelyével bezárt szöge azonban minden esetben kb.  $6^\circ$  és kb.  $12^\circ$  közötti szöggel, előnyös módon kb.  $7^\circ$  és kb.  $9^\circ$  közötti szöggel kisebb, mint a külső éleknek a kerékagy középtengelyével bezárt szöge. A kerékagyat és csatlakoztatott lapátjait folytonos üvegbevonat borítja.

A találmány szerinti lapátkerekeket az adott szakterületen járatos szakemberek által ismert módon vonjuk be üveggel. A fém hordozóanyagot által megtisztítjuk, üvegfritt kompozícióval bevonjuk és kiégetjük.

„Axiális áramláson” itt a lapátkerék középtengelyével párhuzamos irányú áramlást értünk. Az axiális áramlás az áramlási számmal ( $F_n$ ) jellemezhető.  $F_n$  egyenlő  $Q/(f \cdot D^3)$ , ahol  $Q$  a turbina szállítóképessége,  $f$  a turbina percenkénti fordulatszáma és  $D$  a turbina átmérője. A gyakorlatban a turbina percenkénti fordulatszáma és átmérője ismert. Ezután ismert fordulatszámon és átmérővel mérjük a szivattyúzott térfogatot, például lézeres áramlásméréssel, amelynél a folyadékban szuszpendált részecskék sebességét mérjük egy adott területen. Ezután számítható az áramlási szám. A turbina adott konfigurációja esetén fennálló áramlási szám ismeretében meghatározható a szállított térfogat a különböző turbinaátmérőkre és különböző percenkénti fordulatszámokra. A lapátkerék azonos fordulatszáma és átmérője esetén a nagy áramlási számmal rendelkező lapátkerekeknek nagyobb a szállított térfogata, mint a kisebb áramlási számmal rendelkező la-

pátkerekeké.

A találmány szerinti lapátkerekek rendszerint üveggel bevont fémből állnak. A fém rendszerint kis szénttartalmú acél vagy korrózióálló acél, például nem rozsdásodó acél. A turbina bármilyen alkalmas módon kialakítható, például a lapátok egy kerékagyhoz vannak hegesztve, vagy az egész lapátkerék egy darabként van öntve vagy kovácsolva. A szögletek minden esetben le vannak kerékítve, hogy csökkenjen a később felhordott üvegbevonatokra ható feszültség. Az üvegbevonat kialakításához rendszerint több réteg üveget hordunk fel, például két alapbevonatot, amit négy fedőbevonat követ.

A lapátkerék agyában a középponton átmegy egy lyuk, amely úgy van méretezve, hogy a hajtó tengelyre rácsúsztatva azzal egy integrált keverő egységet képezzen. A lapátkerék a tengelyen súrlódó illesztéssel vagy más módon, például szorító eszközökkel vagy csavarkötésekkel rögzíthető.

A lapátkerék agyában van egy lyuk az üveggel bevont középponton át. A lyukat határoló felület előnyös módon hónolva van, hogy szoros tűrés jöjjön létre a hajtó tengelyen való súrlódó illesztéshez. Ehhez a tengelyt átmérőjének csökkentése végett kriogén módon lehűtjük, majd a kerékagyat a tengelyre ráhúzzuk. Hűtés után a tengely kitágul és súrlódó illesztéssel biztosan tartja a lapátkereket egy integrált keverő egység (kombinált tengely és lapátkerék) kialakítása végett.

A keverő egység legalább két lapátkereket tartalmazhat. Ezek úgy vannak a hajtó tengelyhez erősítve, hogy a hajtó tengely a lapátkerekek kerékagyaiban lévő lyukakba van illesztve. A talál-



mány értelmében legalább az egyik lapátkerék a találmány szerinti nagy axiális áramlású lapátkerék.

A keverő egység tartalmazhatja legalább két, találmány szerinti nagy axiális áramlású lapátkerék kombinációját, hogy négy-lapátos, nagy axiális áramlású lapátkerék jöjjön létre. Ebben az esetben mindegyik lapátkerék úgy van a hajtó tengellyel összerelve és ahhoz erősítve, hogy a hajtó tengely a lapátkerek agyában lévő központos lyukakba van illesztve. Az első lapátkerék lapátjai a második lapátkerék lapátjainak helyzetéhez képest kb.  $30^\circ$  és kb.  $90^\circ$  közötti szögben el vannak forgatva a tengely hossztengelye körül. Emellett az első és a második lapátkerék kerékagya közel van egymáshoz, vagyis vagy közvetlenül érintkeznek, vagy rövid távolság választja el őket, amely rendszerint kisebb egy kerékagy vastagságánál. Ebben a kialakításban az egyik lapátkerék csatlakozásai a kerékagyhoz el lehetnek tolvá, úgyhogy az első és a második lapátkerék belépőéle egy síkban van.

A találmány értelmében az első és a második lapátkerék kombinációjának áramlási száma kb. 0,75 és kb. 0,85 között van. A kombinált lapátkerek járulékos lapátkerekkel, például görbelapátos vagy síklapátos turbina-lapátkerekkel ellátott tengelyen lehetnek. Ebben az esetben a „járulékos” lapátkerék rendszerint a tartály vagy egyéb edény fenekének közelében van. Ebben az elrendezésben a találmány szerinti nagy axiális áramlású lapátkerek folyadékot hajtanak a tartály fenekéhez, és a turbina a folyadékot radiálisan irányítja. A folyadék ezután felfelé és a találmány szerinti lapátkerekhez vissza áramlik. Ily módon na-

gyon hatékony függőleges keverést érünk el, és elkerüljük a rétegekre válást.

Találmányunkat annak példaképpeni kiviteli alakjai kapcsán ismertetjük ábráink segítségével, amelyek közül az

1. ábra a találmány szerinti kétlapátos lapátkerék előlnézete, a
2. ábra az 1. ábra szerinti lapátkerék oldalnézete, a
3. ábra a találmány szerinti két kétlapátos turbina oldalnézete, amikor  $90^\circ$  szöget zárnak be egymással egy tengelyen, a
4. ábra a találmány szerinti két kétlapátos turbina felülnézete, amikor  $90^\circ$  szöget zárnak be egymással egy tengelyen, az
5. ábra egy találmány szerinti keverő egység előlnézete, amely szerint két találmány szerinti turbina van egymáshoz közel egy tengely felső részén rögzítve, és egy turbina típusú lapátkerék van a tengely alsó részén rögzítve, a
6. ábra a találmány szerinti két turbina eltolt lapátokkal, úgyhogy a lapátok ugyanabban a radiális síkban működnek egy tengely körül, a
7. ábra egy diagram, amelyen összehasonlítjuk a találmány szerinti lapátkerék áramlási számait az axiális áramlási jellemzőkkel rendelkező ismert lapátkerekek áramlási számaival.

Mint az ábrákon látható, az üveggel bevont, axiális áramlású 10 lapátkeréknek van egy 12 kerékagya, és ebben egy központos 14 lyuk. A 14 lyuknak van egy 16 középtengelye, amely úgy van méretezve, hogy ráhúzható egy 20 hossz tengellyel rendelkező 18 tengelyre, és így a 14 lyuk 16 középtengelye egybeesik a 18 tengely

20 hossztengelyével. A lapátkeréknek van legalább két állítható lapátszögű 22 lapátja. Mindegyik 22 lapátnak van egy 24 homlokfelülete és egy 26 hátfelülete. Mindkét felületet egy 28 belső él és egy 34 külső él határolja. A 28 belső élnek van egy 30 belépővége és egy 32 kilépővége. A 34 külső élnek van egy 36 belépővége és egy 38 kilépővége. A 24 homlokfelületet és a 26 hátfelületet határolja továbbá egy 40 belépőél, amely összeköti a 28 belső él 30 belépővégét a 34 külső él 36 belépővégével, valamint határolja egy 42 kilépőél, amely összeköti a 28 belső él 32 kilépővégét a 34 külső él 38 kilépővégével. A lapátok szimmetrikusan csatlakoznak a kerékagyhoz 28 belső éleikkel, úgyhogy 28 belső éleik kb.  $45^\circ$  és kb.  $60^\circ$  közötti  $\alpha$  szöget zárnak be a 12 kerékagy 16 középtengelyével, és 34 külső éleik kb.  $50^\circ$  és kb.  $70^\circ$  közötti  $\beta$  szöget zárnak be a 12 kerékagy 16 középtengelyével. Az egész 10 lapátkereket, beleértve 12 kerékagyat és a csatlakoztatott 22 lapátokat folytonos 44 üvegbevonat borítja. A lapátkeréken több szög és él van, például a 28 belső él, a 34 külső él, a 40 belépőél, a 42 kilépőél, az  $\alpha$  és a  $\beta$  szög. Mindezeknek lekerekített alakja van tartós és stabil üvegbevonat létrehozásának elősegítése végett.

Ahogy ez a legjobban az 5. ábrán látható, legalább két 10 lapátkerék erősíthető a hajtó 18 tengelyhez úgy, hogy a hajtó tengely a lapátkerekek 12 kerékagyának 14 lyukjába van illesztve keverő egység kialakítása végett. Legalább az egyik lapátkerék az előzőleg leírt nagy axiális áramlású lapátkerék.

Az 5. ábrán látható 46 keverő egységet lehet kialakítani, amely legalább két, előzőleg leírt lapátkereket tartalmaz. Mind-

egyik lapátkerék a hajtó 18 tengelyhez van szerelve és erősítve a 10 lapátkerék 12 kerékagyában lévő központos 14 lyukakon át. Ebben az esetben az első lapátkerék lapátjai előnyös módon a második lapátkerék lapátjainak helyzetéhez képest kb.  $30^\circ$  és kb.  $90^\circ$  közötti szögben el vannak forgatva a tengely hossztengelye körül. A két lapátkerék kerékagya közel lehet egymáshoz, hogy hatékonyan négylapátos kombinált lapátkereket képezzenek. A „közel egymáshoz” kifejezésen azt értjük, hogy a 10 lapátkerekek 12 kerékagyai úgy vannak elrendezve, hogy legalább az egyik lapátkerék 22 lapátjainak legalább egy része a 18 tengely körül ugyanabban a forgási síkban működik, mint a másik lapátkerék lapátjainak legalább egy része.

Ahogy ez az 5. ábrán látható, a találmány szerinti lapátkerekek egy tengelyen kombinálhatók más lapátkerekkel, amelyek ugyanolyanok, mint a találmány szerinti lapátkerék, vagy attól különbözőek. Az 5. ábrán látható 46 keverő egység két találmány szerinti felső 10 lapátkereket, és sík turbinalapát alakú alsó 48 lapátkereket tartalmaz.

Ahogy ez a 6. ábrán látható, a találmány szerinti lapátkerekek lapátjai eltolhatóak, úgyhogy amikor két lapátkerék úgy van szerelve, hogy 12 kerékagyaik közel vannak egymáshoz, akkor mindkét lapátkerék 22 lapátjainak 40 belépőélei lényegében ugyanabban a forgási síkban működnek a tengely körül.

A találmány szerinti lapátkerekeket lényegében a 3. ábrán látható elrendezésben vizsgáltuk az  $F_n$  axiális áramlási szám meghatározása végett úgy, hogy mértük a lapátkeréktől eredő axiális áramot. Ebből a célból lézerrel mértük egy turbulens, kis

viszkózitású folyadékban szuszpendált részecskék áramát. Az eredményeket összehasonlítottuk egy ismert turbolapátos (TBF, turbofoil) típusú lapátkerékkel és egy ismert emelkedő turbinalapátos (PBT, pitch blade) lapátkerékkel, amely az US 4,601,583 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalom 5a. ábráján látható. Mindegyik lapátkerék átmérője lényegében azonos volt, négy lapáttal voltak ellátva és ugyanazzal a fordulatszámmal forogtak. A találmány szerinti lapátkerék elrendezés áramlási száma kb. 0,81 volt. Az emelkedő turbinalapátos lapátkerék áramlási száma kb. 0,65, a turbolapátos lapátkeréké kb. 0,45 volt. Ezek a számok mutatják, hogy a találmány szerinti lapátkerék jóval nagyobb áramot hoz létre, mint akár a turbolapátos lapátkerék, akár az emelkedő turbinalapátos lapátkerék, amelyek a jelen találmány előtt az egyetlen jelentős radiális áramot létrehozó, kapható üveggel bevont lapátkerekek voltak. Az eredményeket a 7. ábrán diagramban ábrázoltuk. A diagram Y-tengelyén lévő számok a korábban megadott képlettel számított áramlási számok.

**SZABADALMI IGÉNYPONTOK**

1. Üveggel bevont axiális áramlású lapátkerék, amelynek van egy kerékagya (12), és ebben egy központos lyuk (14), a lyuknak (14) van egy középtengelye (16), és úgy van méretezve, hogy ráhúzható egy hossz tengellyel (20) rendelkező hajtó tengelyre (18), és így a központos lyuk (14) középtengelye (16) egybeesik a tengely (18) hossz tengelyével (20); a lapátkeréknek (10) több szöge és éle van, amelyek mind le vannak kerekítve; a lapátkeréknek (10) van továbbá legalább két állítható lapátszögű lapátja (22), és mindegyik lapátnak (22) van egy homlokfelülete (24) és egy hátfelülete (26), és mindkét felületet egy belső él (28) és egy külső él (34) határolja; a belső élnek (28) van egy belépővége (30) és egy kilépővége (32), a külső élnek (34) van egy belépővége (36) és egy kilépővége (38); a felületeket határolja továbbá egy belépőél (40), amely összeköti a belső él (28) belépővégét (30) a külső él (32) belépővégével (34), és egy kilépőél (42), amely összeköti a belső él (28) kilépővégét (32) a külső él (34) kilépővégével (38), azzal jellemezve, hogy mindegyik lapát (22) külső élének (34) hossza a belső él (28) hosszának 1,5÷2,5-szerese; a lapátok (22) szimmetrikusan csatlakoznak a kerékagyhöz (12) belső éleikkel (28), úgyhogy belső éleik kb. 45° és kb. 60° közötti szöget zárnak be a kerékagya (12) középtengelyével (16), és külső éleik (34) kb. 50° és kb. 70° közötti szöget zárnak be a kerékagya (12) középtengelyével (16); és feltéve, hogy a belső éleknek (28) a kerékagya (12) középtengelyével (16) bezárt szöge 6÷12°-kal kisebb, mint a külső éleknek (34) a kerék-



agy (12) középtengelyével (16) bezárt szöge; a kerékagyat (12) és csatlakoztatott lapátjait (22) folytonos üvegbevonat (44) borítja.

2. Az 1. igénypont szerinti lapátkerék, azzal jellemezve, hogy a belső éleknek (28) a kerékagy (12) középtengelyével (16) bezárt szöge kb.  $7^\circ$  és kb.  $9^\circ$  közötti szöggel kisebb, mint a külső éleknek (34) a kerékagy (12) középtengelyével (16) bezárt szöge.

3. Az 1. igénypont szerinti lapátkerék, azzal jellemezve, hogy két lapát (22) egymással szemben csatlakozik a kerékagyhoz (12).

4. Az 1. igénypont szerinti lapátkerék, azzal jellemezve, hogy a lapátok (22) hegesztéssel vannak a kerékagyhoz (12) csatlakoztatva.

5. Az 1. igénypont szerinti lapátkerék, azzal jellemezve, hogy a lapátok (22) a kerékaggal egy darabként kovácsolva vannak a kerékagyhoz (12) csatlakoztatva.

6. Az 1. igénypont szerinti lapátkerék, azzal jellemezve, hogy a lapátok (22) a kerékaggal integráltan együtt öntve vannak a kerékagyhoz (12) csatlakoztatva.

7. A 2. igénypont szerinti lapátkerék, azzal jellemezve, hogy üveggel bevont acélból áll.

8. A 7. igénypont szerinti lapátkerék, azzal jellemezve, hogy az acél nem rozsdásodó acél.

9. Keverő egység, amely a 2. igénypont szerinti lapátkereket (10) tartalmazza, amely úgy van a hajtó tengelyhez (18) erősítve, hogy a hajtó tengely (18) a kerékagyban (12) lévő lyukba



(14) van illesztve.

10. A 9. igénypont szerinti keverő egység, azzal jellemezve, hogy a lapátkerék (10) súrlódó illesztéssel van a hajtó tengelyhez (18) erősítve.

11. A 10. igénypont szerinti keverő egység, azzal jellemezve, hogy a hajtó tengely (18) üveggel bevont acélból áll.

12. A 10. igénypont szerinti keverő egység, azzal jellemezve, hogy a hajtó tengely (18) üveggel bevont nem rozsdásodó acélból áll.

13. Keverő egység, amely legalább két lapátkerékből (10) áll, amelyek úgy vannak a hajtó tengelyhez (18) erősítve, hogy a hajtó tengely (18) a lapátkerekek (10) kerékagyában (12) lévő lyukakba (14) van illesztve, azzal jellemezve, hogy legalább az egyik lapátkerék (10) a 2. igénypontban leírt lapátkerék.

14. Keverő egység, amely legalább két, a 2. igénypontban leírt lapátkereket (10), amelyek úgy vannak a hajtó tengelyhez (18) erősítve, hogy a hajtó tengely (18) a lapátkerekek (10) kerékagyában (12) lévő központos lyukakba (14) van illesztve, azzal jellemezve, hogy az első lapátkerék lapátjai a második lapátkerék lapátjaihoz képest kb.  $30^\circ$  és kb.  $90^\circ$  közötti szögben elvannak forgatva a tengely (18) hossztengelye (20) körül, és az első és a második lapátkerék (10) kerékagya (12) közel van egymáshoz.

15. A 14. igénypont szerinti keverő egység, azzal jellemezve, hogy az első és második lapátkerék (10) kombinációjának áramlási száma kb. 0,75 és kb. 0,5 között van.

16. A 14. igénypont szerinti keverő egység, azzal jellemez-



ve, hogy legalább két lapátkerék csatlakozásai a kerékagyhoz el lehetnek tolvá, úgyhogy az első és a második lapátkerék (10) belépőéle egy síkban van.

17. Keverő egység, amely az 1. igénypont szerinti lapátkereket (10) tartalmaz, azzal jellemezve, hogy ez lényegében függőleges tengelyen felső helyzetben van rögzítve a tengelyen alsó helyzetben rögzített második lapátkerékhez képest, úgyhogy a lapátkerek (10) nem ugyanabban forgási síkban forognak a tengely (18) körül.

18. A 17. igénypont szerinti keverő egység, azzal jellemezve, hogy a második lapátkerék áramlási száma kisebb, mint az első lapátkeréké.

19. A 18. igénypont szerinti keverő egység, azzal jellemezve, hogy a második lapátkerék síklapátos turbina.

20. A 18. igénypont szerinti keverő egység, azzal jellemezve, hogy a második lapátkerék görbelapátos turbina.

A meghatalmazott

**Mészárosné Dónusz Katalin**  
szabadalmi ügyvivő  
az S.B.C. & K. Nemzetközi  
Szabadalmi Iroda tagja  
H-1062 Budapest, Andrásy út 113.  
Telefon: 34-24-950; Fax: 34-24-323

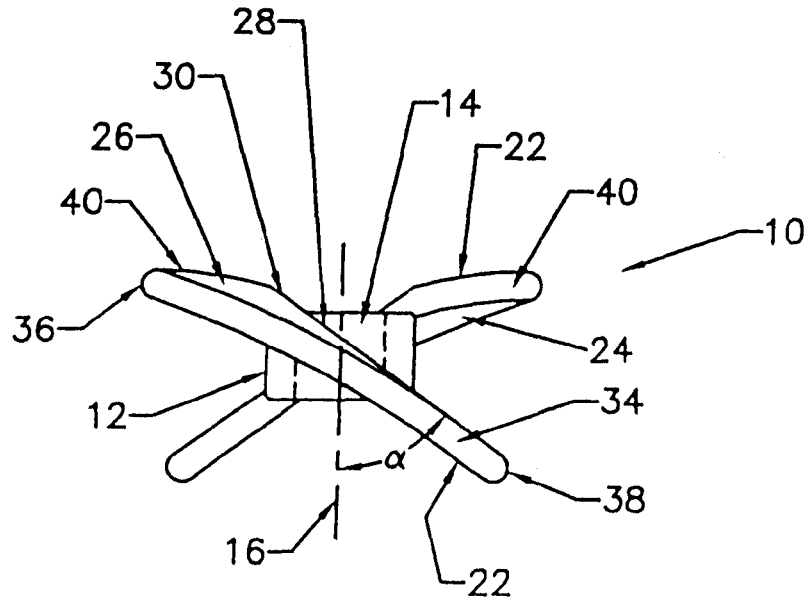


Fig. 1

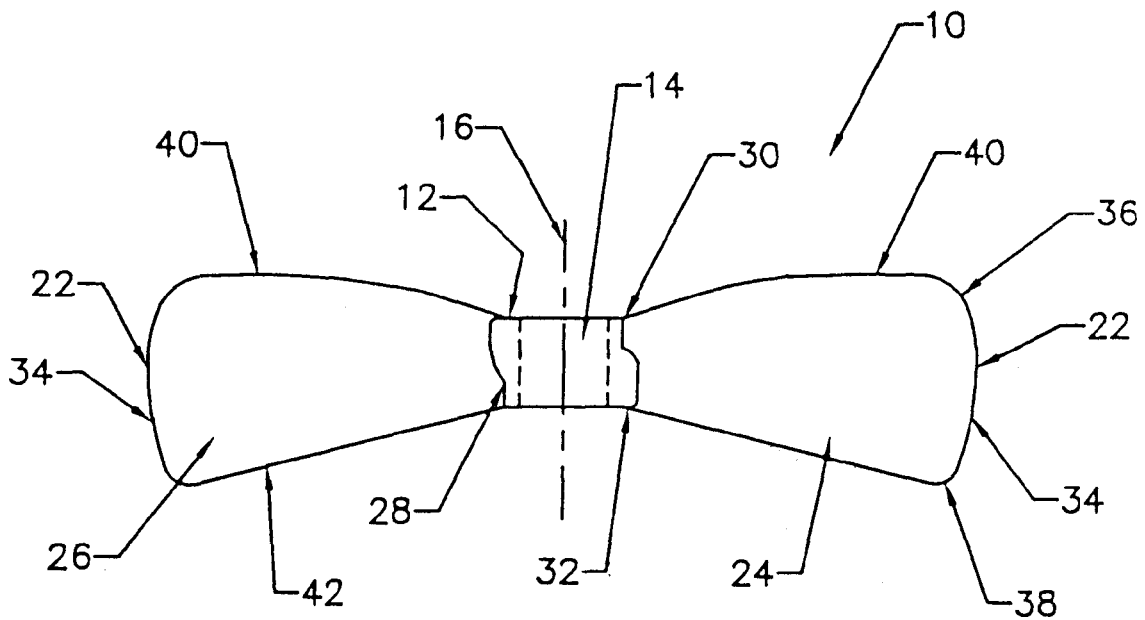


Fig. 2

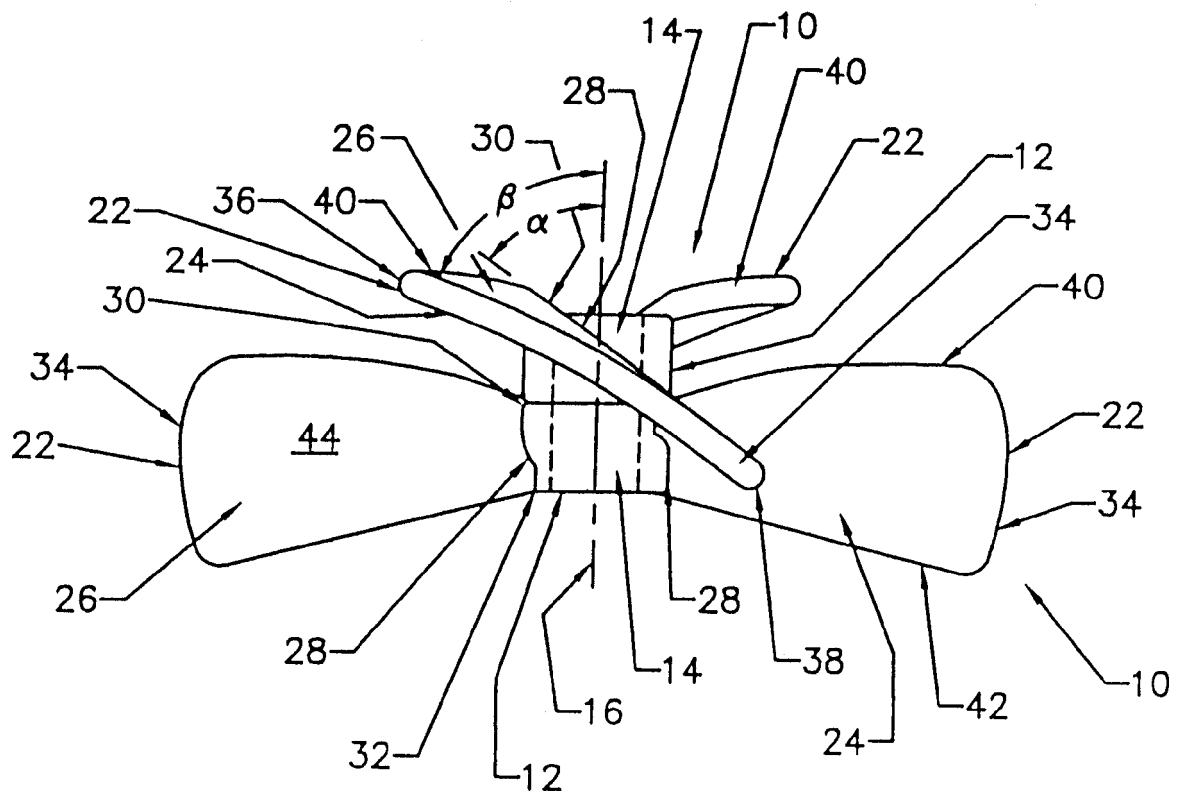


Fig. 3

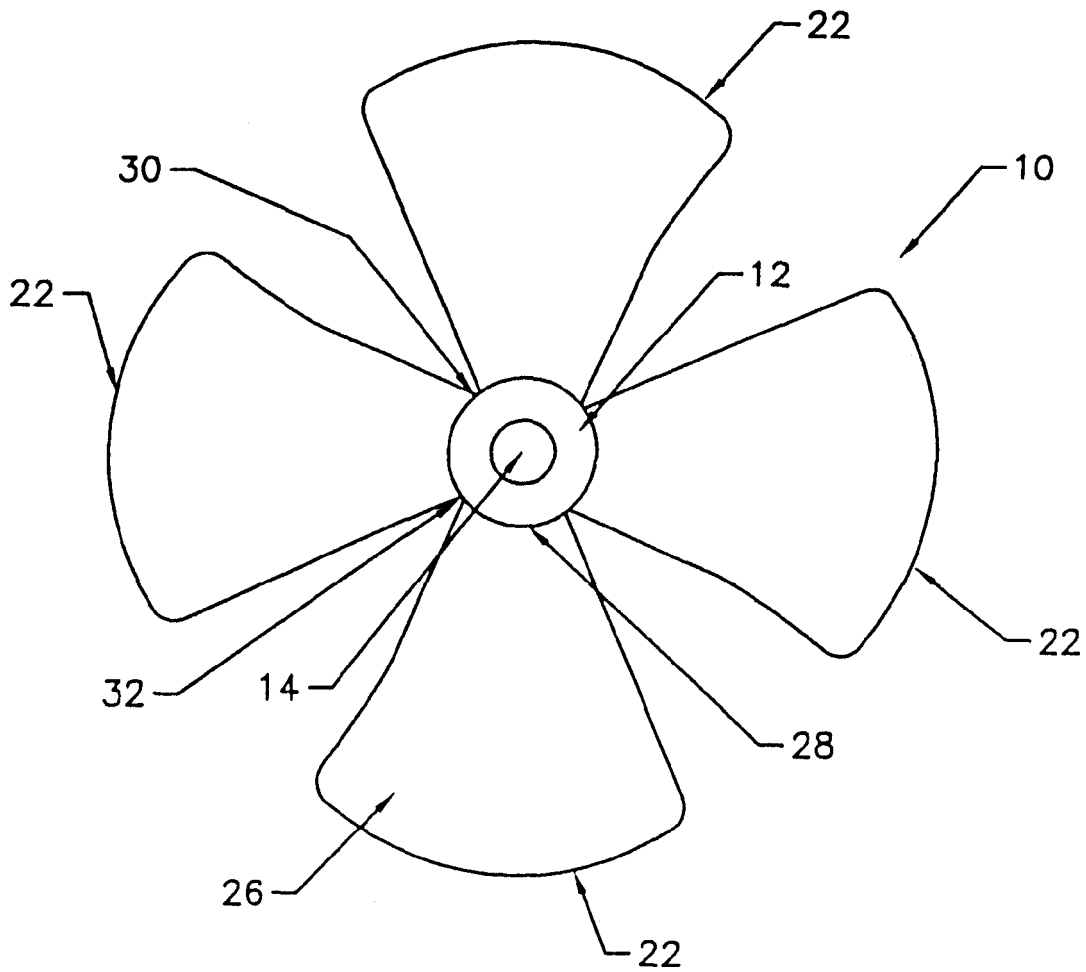


Fig. 4

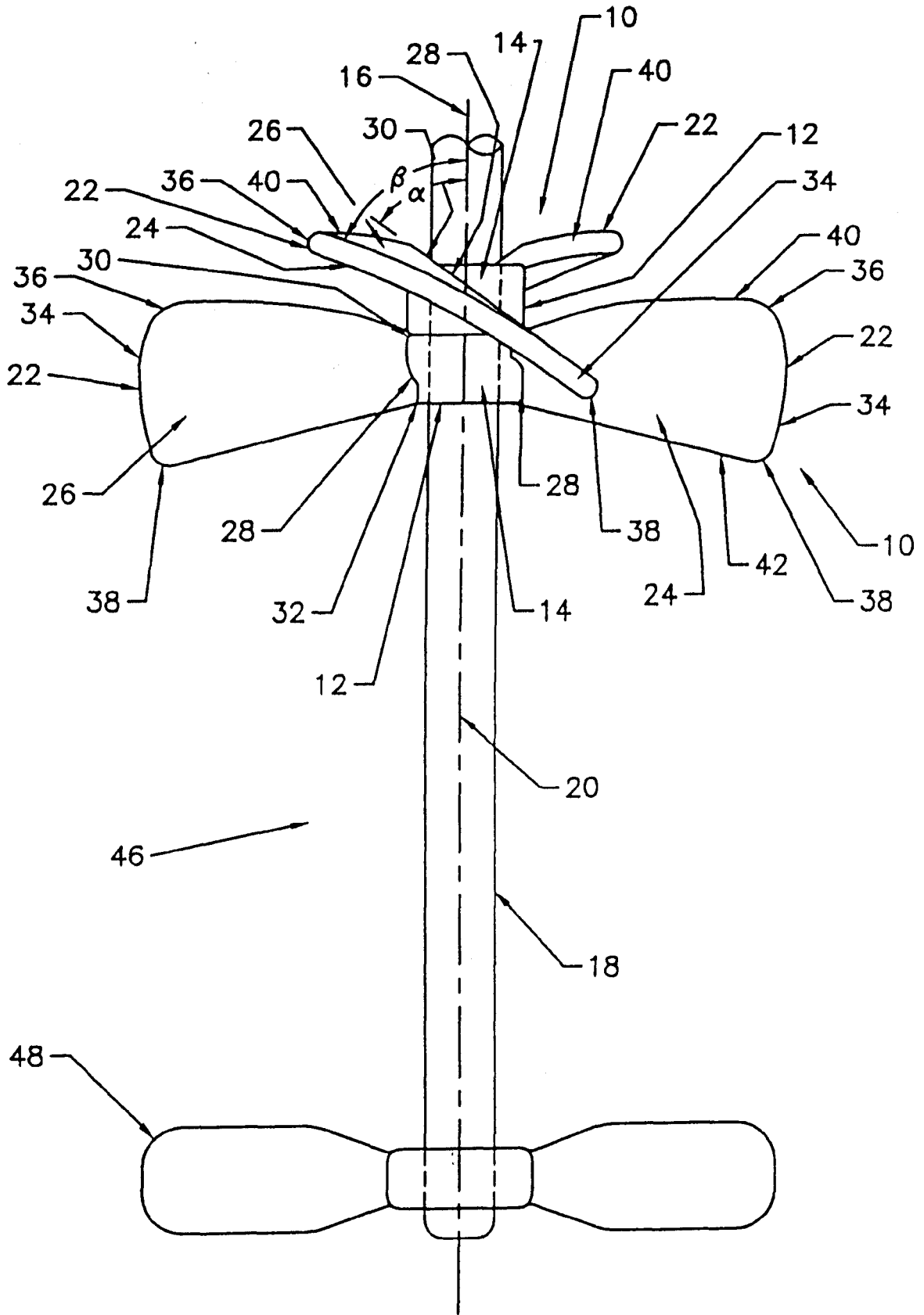


Fig. 5



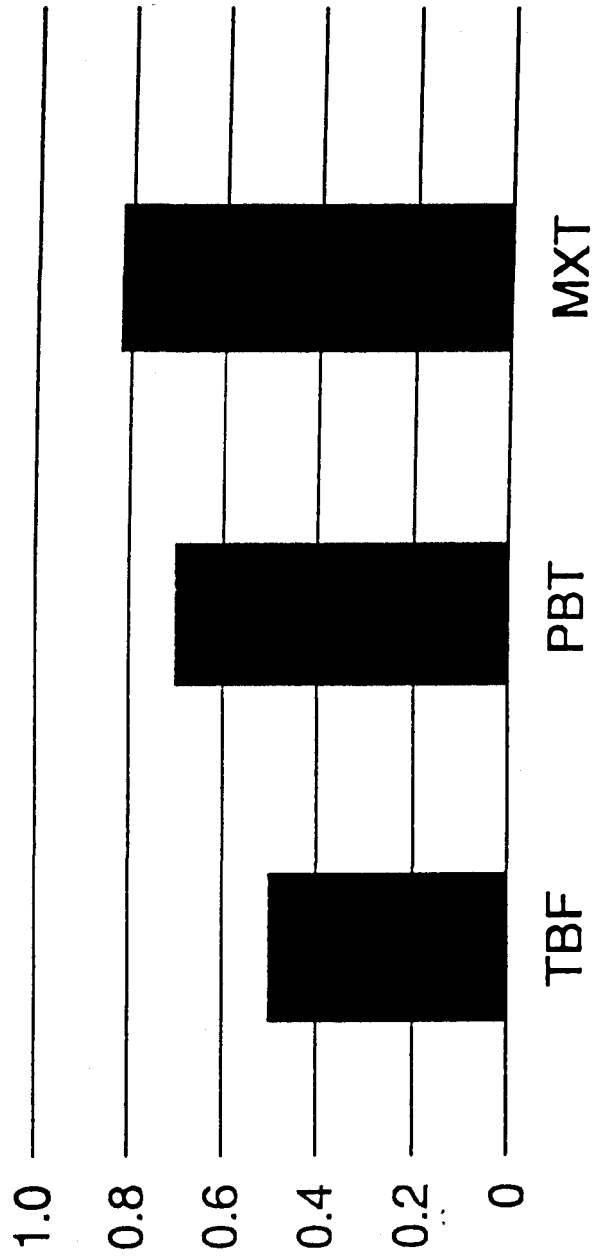


Fig. 7