



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(51) Int Cl⁷

(11) 320132

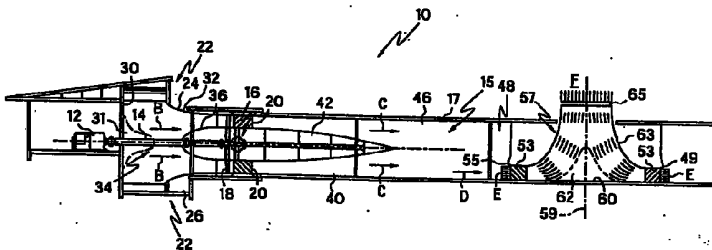
G 01 M 9/04

(13) B1

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20003544	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2000.07.10	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2000.07.10	(30)	Prioritet	1999.07.16, US, 354823
(41)	Alm.tilgj	2001.01.17			
(45)	Meddelt	2005.10.31			
(73)	Innehaver	Vertical Wind Tunnel Corp, 11 Sylvan Acres, Waynesville, NC 28786, US			
(72)	Oppfinner	Harold C Larsen, Dayton, OH, US Ben Stone, Alpha, OH, US Chris J Landon, Waynesville, NC, US			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO, NO			
(54)	Benevnelse	Anordning for å retningsendre luftstrøm 90 grader			
(56)	Anførte publikasjoner	WO 83/01380 A1 WO 99/06274 A1			
(57)	Sammendrag				

Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en anordning for å retningsendre luftstrøm, og mer spesifikt en anordning for effektivt å danne en vertikal luftstrøm med en generelt enhetlig hastighetsprofil fra en horisontalt orientert vifte. Spesielt tilveiebringer den foreliggende oppfinnelse en anordning for å retningsendre en tredimensjonalt innoverrettet strøm til en plan radielt innoverrettet strøm, så vel som en anordning for å retningsendre en generelt horisontal plan radielt innoverrettet strøm til en vertikalt utoverrettet strøm, vinkelrett med den radielt innoverrettede strømmen, med en relativt enhetlig hastighetsprofil over tverrsnittet av strømmen.



Foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning for å retningsendre luftstrøm, og mer spesifikt en anordning for effektivt å retningsendre en horisontal, plan, radielt innoverrettet luftstrøm 90° til en vertikal rettet luftstrøm med en generelt enhetlig hastighetsprofil. I tillegg tilveiebringer den foreliggende oppfinnelse en anordning for å retningsendre en tredimensjonal innoverrettet luftstrøm til en plan, radielt innoverrettet strøm så vel som en anordning for å retningsendre en luftstrøm som har en generelt enhetlig hastighetsprofil til innløpet av en vifte med kanalforbindelse. Helt spesifikt vedrører oppfinnelsen en anordning som inngitt i ingressen til de selvstendige kravene 1 og 13.

Vindtunneler kan generelt være åpne kretskonstruksjoner, der luften blir trukket fra, og sluppet ut i, omgivelsesatmosfæren, eller lukkede kretskonstruksjoner, der luften blir resirkulert. I tilfellet med en åpen kretskonstruksjon, for å danne en vertikalt utsluppet luftstrøm, har tidligere kjente vindtunneler benyttet en vertikalt orientert vifte for å direkte akselerere luft som blir sluppet ut til en øvre utgangsseksjon. Vindtunneler som disse har blitt benyttet for rekreasjon, så som å gjenskape et frittfallsmiljø for trening av fallskjermhoppere, eller for vitenskaps- og forskningsformål. Når en slik tunnel blir benyttet for rekreasjons- eller treningsformål, blir en bruker plassert direkte inn i den akselererte luftstrømmen, som virker på brukerens kropp med tilstrekkelig kraft til å få brukeren til å løftes i en viss høyde. Brukeren blir således holdt i den hevede posisjon inntil brukeren blir fjernet fra luftstrømmen, eller luftstrømmen blir redusert eller avsluttet. Ved bruk for forskningsformål blir en gjenstand som skal studeres plassert i luftstrømmen slik at målinger kan bli foretatt. Vanligvis blir røyksporing (smoke tracers) også benyttet, slik at luftstrømmen rundt gjenstanden kan bli observert. Uansett bruk er en relativt enhetlig hastighetsprofil svært ønskelig.

Imidlertid har eksisterende vertikale vindtunneler som ovenfor beskrevet flere ulemper for disse bruksområdene. For eksempel ved rekreasjonsforhold blir brukeren enten hevet direkte over eller direkte under viften eller blåsermotoren, og blir derfor utsatt for høye nok lydnivåer til at det kan kreves ørepropper for å redusere lyden til et tolererbart nivå. I tillegg er luftstrømmen som strømmer ut av viften generelt ganske turbulent, og har en ujevn hastighetsprofil, som fører til "røffe" forhold for brukeren og uforutsigbare variabler for forskeren. Disse problemene blir øket av det faktum at de fleste vertikale vindtunneler av denne typen benytter en standard flypropell for å akselerere luften som ytterligere bidrar til de forhøyede lydnivåene og de ujevne hastighetsprofilene.

I tillegg gir posisjoneringen av viftemotoren i en vertikalt oppreist orientering sitt eget sett med konstruksjonshindringer. Først, for å danne den ønskede luftstrømmen, kan lengden av hele sammenstillingen fra viftdrivmotoren til den øvre utløpsseksjonen være ganske lang. Derfor, for å romme det nødvendige utstyret og plassere den øvre utløpsseksjonen til vindtunnelen på et enkelt tilgjengelig sted, må enten vesentlig utgraving eller konstruksjon av en heiskonstruksjon bli fullført, som kan øke kostnaden og kompleksiteten til vindkanalkonstruksjonen betydelig. I tillegg må det bygges ytterligere kanaler for å tilveiebringe innløpsluft til viften, som ytterligere øker konstruksjonskostnaden. Enda viktigere er imidlertid det faktum at vertikal orientering av viftemotoren gir en større belastning på motorlagrene enn en horisontal orientering ville gjøre, som derved øker vedlikeholdskostnadene og reduserer levetiden til motoren.

For å overvinne disse problemene, har det blitt bygget vindtunneler for å danne vertikale luftstrømmer ved bruk av generelt horisontalt orienterte vifter. For eksempel har tidligere kjente vindtunneler blitt laget for å danne en vertikal luftstrøm ved bruk av horisontale vifter, hvorved den horisontale viften akselerer luft gjennom et løp av horisontale kanaler etter hvilke luften blir dreid til en vertikal retning ved bruk av en vertikal vinklet ledeplate. Imidlertid har denne fremgangsmåten flere problemer. For eksempel er hastighetsprofilen til luftstrømmen som forlater tunnelen ikke så enhetlig eller konsistent som generelt påkrevet eller ønsket. I tillegg er ledeplatene benyttet for å retningsendre strømmen svært ineffektive, som fører til uakseptable energitap, og derfor luftstrømningshastigheter som er lavere enn ønsket.

Følgelig er det et behov for en anordning for å danne en vertikal strøm av luft som tilveiebringer relativ enhetlige strømningshastigheter, som er relativt stille i drift, som har en enkel konstruksjon og design, og som kan bli sammenstilt og vedlikeholdt til en lav kostnad. Følgelig er det også et behov for en anordning som effektivt kan retningsendre luftstrøm fra en generelt horisontal retning til en generelt vertikal retning. Det er også et behov for en anordning som kan retningsendre en tredimensjonal, innoverrettet luftstrøm til et generelt plan, radielt innoverrettet strøm. I tillegg er det et behov for en anordning som kan retningsendre en strøm på de ovenfor nevnte måter på et effektivt vis, mens relativt høye energiforhold opprettholdes.

Det er et formål med den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en anordning for å retningsendre luftstrøm fra en generelt horisontal strøm til en generelt vertikal strøm på en effektiv måte. Den foreliggende oppfinnelse retningsendrer også effektivt en

tredimensjonalt, innoverrettet luftstrøm til et generelt plan radielt innoverrettet luftstrøm.

Anordningen i henhold til den foreliggende oppfinnelse retningsendrer luftstrøm fra en
5 generelt horisontalrettet strøm til en generelt vertikalrettet strøm ved først å danne en
tredimensjonalt horisontalt rettet luftstrøm fra en horisontalt montert vifte med
kanalforbindelse. Denne tredimensjonale strømmen blir så rettet inn i bunnen av en
vertikalt orientert dyse på en radielt innoverrettet måte. Til slutt blir den radielt
10 innoverrettede strømmen konvertert til en vertikalt utoverrettet strøm, og blir tvunget ut
gjennom dysen. Retningsendringen av strømmen fra en radiell innoverretning til en
vertikal utoverretning blir oppnådd ved hjelp av en stagnasjonssone utformet i dysen av
støtene til alle innoverstrømmene oppå hverandre. Retningsendringen fra en
tredimensjonal innoverstrøm til et generelt plan, radiell innoverstrøm blir oppnådd ved
hjelp av en snirkel (scroll).

15 Selv om snirkelen kan ha en hvilken som helst form som er i stand til å konvertere den
tredimensjonale strømmen til en generelt plan, radielt innoverrettet strøm, har den
fortrinnsvis form av to symmetriske kammerer eller en spiral, eller heller å foretrekke en
hyperbolsk spiral. Hvis de symmetriske kammerne blir benyttet, blir den horisontalt
20 rettede tredimensjonale strømmen splittet før den når dysen og rettet slik at hvert
kammer mottar omtrent halvparten av strømmen. Hvert kammer fungerer så for
effektivt å fordele luften radielt innover i et plan til midtpunktet av dysen, som er jevnt
fordelt ovenfor begge kammerne.

25 Alternativt hvis en hyperbolsk spiral blir benyttet, blir den horisontalt rettede
tredimensjonale strømmen avledet rundt omkretsen av dysen, slik at luften blir
proporsjonalt fordelt på et plan inn i dysen inntil strømmen er hovedsakelig spredd
(dissipated), og der all gjenværende luft blir rettet slik at den gjenforenes med den
innkommende strømmen. I hvert tilfelle entrer strømmen bunnen av dysen i et generelt
30 horisontalt plan, og blir ledet radielt innover når den entrer dysen av en rekke formede
ledeskovler.

Ved ankomst til midtpunktet av dysen, blir det dannet en stagnasjonssone når de
individuellt radielt innoverrettede strømmene treffer hverandre. Denne stagnasjonssonen
35 har en høy grad av statisk trykk, og har form av en oppoverragende konus som fungerer
for jevnt og effektivt å rette luften oppover gjennom åpningen i dysen. Strømmen som

forlater dysen blir således effektivt retningsendret i en vertikal retning, og har en generelt enhetlig hastighetsprofil.

Bruken av dyser for å retningsendre fluidstrømning er velkjent innen området. Spesielt er det kjent å benytte en konvergerende dyse i en forbrenningsmotor til å rette luft inn i forgasseren. Imidlertid, i de fleste kjente anvendelsene som benytter dyser, er innløpet til dysen forbundet med et relativt stort plenum. I disse anvendelsesområdene blir det vurdert som svært ønskelig å holde hindringer vekk fra dyseinnløpet, slik at fluidet strømmer inn i dysen i en uforstyrret, laminær strøm. Følgelig ville ikke konstruktørene av disse tidligere kjente systemene tenke på å posisjonere en dyse slik den er posisjonert i den foreliggende oppfinnelse, nemlig med innløpet svært nær en flat, fast overflate. Faktisk ville denne sedvanen være motsetningen av det som generelt ville vurderes å være et ønskelig konstruksjonssærtrekk. I tillegg skal det bemerkes at mens ledeskovlene i tidligere kjente vindtunnelkonstruksjoner med lukket krets blir benyttet for å retningsendre luftstrømmer rundt hjørner av tunneler med lukket krets, mener man at bruken av ledeskovler slik den fremlegges i den foreliggende oppfinnelse for å danne radielt innoverrettede strømmer som treffer hverandre for å skape en stagnasjonssone, er hittil ukjent.

Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer videre en vindtunnel med et horisontalt innløp med et utløp som er normalt ved innløpet. Dette arrangementet tillater motoren og viften å være fjernt plassert fra brukeren, og tilveiebringer et mye stillere miljø enn det som tilveiebringes i tidligere kjente vertikale konfigurasjoner. Videre tillater den horisontale seksjonen også større styring av luftstrømmen. En generelt jevn, enhetlig strøm kan derfor bli dannet. Den horisontale innløpsseksjonen til den foreliggende oppfinnelse unngår også problemene tilknyttet den omfattende utgravingen som kreves for fullstendig vertikalt orienterte tunneler i henhold til den kjente teknikk.

I tillegg tillater den foreliggende oppfinnelse bruk av en vifte med kanalforbindelse i stedet for vifter med standard propeller, som benyttet i den tidligere kjente teknikk. Vifter med kanalforbindelse er ønskelig fordi geometrien rundt viften med kanalforbindelse, inkludert vifteinnløpskanalene, kan bli enklere styrt, så vel som det faktum at vifter med kanalforbindelse er stillere og mer effektive enn standardpropeller. Derfor, ved bruk av en "innløpsklokke" med en passende form, kan strømmen inn i viften bli manipulert til å gi en strøm som kommer ut av viften med den ønskede, mer enhetlige hastighetsprofilen. Følgelig er det et ytterligere formål ved oppfinnelsen å tilveiebringe en innløpsklokke med en konstruksjon liknende utløpsdysen til den

foreliggende oppfinnelse som benytter en stagnasjonssone for å retningsendre luften effektivt inn i innløpet til en vifte med kanalforbindelse.

Følgelig tilveiebringer foreliggende oppfinnelse en anordning for å retningsendre luftstrøm fra en generelt tredimensjonal, innoverrettet strøm til en generelt plan, radielt innoverrettet strøm, og så til en vertikalt utoverrettet strøm med en enhetlig hastighetsprofil. Anordningen innbefatter en generelt plan støtteoverflate og en konvergerende dyse anordnet slik at dyseaksen er generelt vinkelrett med støtteoverflaten. Dysen er adskilt fra støtteoverflaten for å danne en dyseåpning for å motta den radielt innoverrettede luftstrømmen. Dysen har en krumning, fortrinnsvis ellipsoidisk av form, valgt slik at en tredimensjonal trykkfordelings- eller stagnasjonssone blir dannet i den nedre delen av dysen når luft strømmer radielt innover gjennom dyseåpningen, for derved å underlette retningsendringen av luften vertikalt utover.

Anordningen i henhold til oppfinnelsen er kjennetegnet ved de i karakteristikken til kravene 1 og 13 respektivt angitte trekk.

Fordelaktige utførelsesformer fremgår av de uselvstendige kravene.

De ovennevnte og andre formål og fordeler ved den foreliggende oppfinnelse vil bli mer fullstendig forstått og oppskattet med henvisning til den følgende beskrivelse, de medfølgende tegninger og de vedlagte kravene.

Figur 1 er et sideriss av en anordning i henhold til den foreliggende oppfinnelse som inkorporerer en snirkel i form av en hyperbolsk spiral;

Figur 2 er et toppriss av anordningen i figur 1;

Figur 3 er et sideriss av en tverrsnitt av den horisontale luftakselererings-seksjonen til anordningen langs linjen A-A i figur 2;

Figur 4 er et sideriss av dysepartiet til den foreliggende oppfinnelse som vist i figur 1; og

Figur 5 er et toppriss av en anordning i henhold til den foreliggende oppfinnelse som inkorporerer en snirkel i form av to symmetriske kammere.

Figur 1 - 5 viser foretrukne utførelsesformer av anordningen i henhold til den foreliggende oppfinnelsen, generelt betegnet med 10. Som best vist i figur 1 og 2, inkluderer anordningen 10 et indre kammer 15 definert av et ytre hus 17. Anordningen 10 inkluderer videre en motor 12 med en horisontalt orientert utgangsaksel 14.

5 Utgangsakselen 14 driver viften 16 med en rekke blader 18. De roterende bladene 18 akselererer innkommende luft (vist med piler A i figur 2) i nedstrømsretningen (vist med piler B i figurene 1 og 2). Et antall stasjonære, radielt adskilte retteblader 20 er posisjonert nedstrøms av viften 16, og tjener til å rette opp luftstrømmen som blir drevet fra bladene 18, og tjener til å fjerne rotasjonskomponenter i luftstrømmen som er
10 overført av bladene 18. Rettebladene 20 er fortrinnsvis adskilt jevnt rundt omkretsen av bladene 18.

Som vist i figurene 2 og 5, entrer luft inn i anordninger 10 (vist med pilene A) ved hjelp av innløpssammenstillingen, generelt betegnet 22. Innløpssammenstillingen 22 er
15 generelt elliptisk av form, og inkluderer to innløpskammere 24, 26 som er åpne mot omgivelseslufta. Luft entrer anordningen 10 ved hjelp av disse kammerne 24, 26. Hvert kammer 24, 26 har fortrinnsvis et filter 23, 25 til å fjerne fremmedpartikler fra luften. Filterne 23, 25 kan være tilvirket av et stålgitter med stålfiltermateriale innfelt deri, som derved forhindrer fremmedobjekter fra å bli trukket inn i anordningern 10 av
20 de roterende viftebladene 18. Når luft entrer inn i innløpsdysen 22, blir den styrt radielt innover av et par styreoverflater 41, 43, som vist best i figur 3.

Fortrinnsvis inkluderer innløpssammenstillingen 22 videre en vertikal vegg 30 og en konvergerende innløpsdyse 32. Aksen til innløpsdysen 32 er generelt vinkelrett med
25 overflaten til veggene 30. Følgelig, når viftemotoren 12 blir operert og således roterer viftebladene 18, blir det dannet en tredimensjonal trykkfordeling 31 langs veggen 30 av støtene til luftstrømmene A mot hverandre. Denne trykkfordelingen, eller stagnasjonssonen 31 er sentrert på en del av veggen 30 tilsvarende aksens til konvergeringsdysen 32 og motorutgangsaksel 14.

30

Innløpskammerne 24, 26, veggen 30 og konvergeringsdysen 32 fungerer for å danne denne trykkfordelingen 31 i sentrum av veggen 30 når viftebladene 18 roterer. Trykkfordelingen 31 som slik dannes hjelper til i å retningsendre luftstrømmen fra en horisontal, generelt radielt innoverrettet strøm, vist med pilene A, til en generell
35 tredimensjonal horisontal rettet utgangsstrøm, vist med pilene B, som er parallell med utgangsaksel 14. Som best vist i figurene 1 og 5, når luften forlater innløpsdysen 32 i den horisontale retningen som beskrevet ovenfor, treffer den en boss 36. Bossen 36

tilveiebringer en konvergerende seksjon i hvilken luften akselereres og beveges radielt utover, og styrer luften mot viftebladene 18. Luftstrømmen blir så drevet av de roterende viftebladene 18 inn i rettebladene 20, hvoretter den entrer viftediffusoraksjonen 40. Bossen 36 fortsetter inn i diffusoraksjonen 40, og smalner innover for å danne en celle 42. Avsmalningen av cellen 42 er utformet for å redusere mengden av turbulens dannet av luft som strømmer fra overflaten til cellen 42. Den gradvise reduksjonen av radien til cellen 42 i nedstrømsretningen øker tverrsnittsarealet til diffusoraksjonen 40 og det indre kammeret 15, som derved retarderer luftstrømmen (vist med pilene C) på en kontrollert måte. Selvfølgelig blir hastighetsreduksjonen til luftstrømmen fulgt av en tilsvarende økning av den statiske energien som er viktig fordi luftstrømningshastigheten må reduseres for å gjøre det mulig å dreie luften på en effektiv måte.

Straks luftstrømmen går ut av diffusoraksjonen 40 entrer den overgangsdiffusoren 46. Overgangsdiffusoren 46 fortsetter økningen av tverrsnittsarealet til det indre kammeret 15, mens den omformer geometrien til det indre kammeret 15 fra den sylindriske geometrien bestemt av viften 16 til en foretrukket rektangulær geometri. Overgangsdiffusoren 46 retarderer luftstrømmen ytterligere, og øker dens statiske energi før luftstrømmen blir rettet inn i snirkelen 48.

Avhengig av om snirkelen 48 er utformet som et par symmetriske kammere (som vist i figur 5) eller en hyperbolsk spiral (som vist i figur 2) for å fordele luftstrømmen jevnt rundt omkretsen 55 av den konvergerende utgangsdysen 57, blir banen til luften påvirket som følger.

I tilfelle med de symmetriske kammerne (se figur 5) blir luften som går ut av overgangsdiffusoren 46, vist med pilene D, generelt splittet i to luftstrømmer: cirka halvparten av lufta entrer det første kammeret 50, og den gjenværende halvparten entrer det andre kammeret 52. Hvert kammer er utformet slik at tverrsnittsarealet til kammeret avtar ettersom luftstrømmen fortsetter i nedstrømsretningen, og hjelper derved til i fordelingen av luftstrømmen relativt jevnt rundt omkretsen 55 av dysen 57. Inngangen til luften i kammerne 50, 52 blir styrt av et antall dreieblader 54, 56. Dreiebladene 54, 56 er fortrinnsvis krumme stykker av platemetall, og har generelt identisk form. Etter å ha blitt splittet og dreid inn i kammerne 50, 52, blir luftstrømmen således styrt i en retning rundt ytterveggene til kammerne 50, 52, og mot omkretsen 55 av dysen 57. Dysen 57 er posisjonert slik at den henger ovenfor gulvet 60 til snirkelen 48, og tillater

derved luftstrømmen rundt omkretsen 55 av dysen 57 å entre under bunnoverflaten 49 til dysen 57 mot sentrumsaksen 59 til dysen 57 (vist med pilene E).

Tilsvarende, i tilfelle med den foretrukne hyperbolske spiralformen 47 (se figur 2), blir luftstrømmen ledet rundt ytterveggen til spiral 47 som snor seg rundt sentrumsaksen 59 til dysen 57. Siden tverrsnittsarealet til spiralen 47 avtar proporsjonalt med den radielle bevegelsen rundt den ytre omkretsen 55 av dysen 57, blir luftstrømmen proporsjonalt og jevnt ledet under bunnoverflaten 59 til dysen 57 mot sentrumaksen 59 av dysen 57.

Den gjenværende luften, dersom det er noen, etter fullførelsen av luftstrømmen rundt spiralen 47, blir rettet slik at den gjenforenes med den innkommende luftstrømmen inn i snirkelen 48 i gjenentringspunktet 51. Denne hyperbolske spiralformen 47 for snirkelen 48 er foretrukket fordi energitapene og luftstrømningsforstyrrelsene er mindre enn de som oppstår ved bruk av de ovenfor nevnte symmetriske kammerne 50, 52.

Imidlertid, uavhengig av den snirkelformen som benyttes, vil de nederste delene av strømmen umiddelbart entre inn i dysen 47 under dysens 57 bunnoverflate 49 når luft sirkulerer rundt omkretsen 55 av dysen 57. De øvre delene av luftstrømmen i snirkelen 48 faller så ned for å erstatte den avgåtte luftstrømmen. Strømmen av luft inn i dysen 57 (vist med pilene E) blir behjulpel av et antall dysestyreblader 53. Dysestyrebladene 53 er utformet for å rette luftstrømmen inn i dysen 57 på en generelt radielt innoverrettet bane mot sentrumsaksen 59 til dysen 57.

Når den radielt innoverrettede luften entrer dysen 57 (vist med pilene E), treffer de individuelle luftstrømmene hverandre og danner en generelt konisk utformet stagnasjonssone 62 som strekker seg oppover fra gulvet 60 til snirkelen, tilnærmet ved sentrumsaksen 59 til dysen 57, som best vist i figur 4, hvilken stagnasjonssone 62 er ansvarlig for å retningsendre luften fra en generelt radielt innoverrettet bane til en aksial strøm, vinkelrett med gulvet 60 til snirkelen 48. Krumningen til dysen 57 blir valgt for å danne den riktige stagnasjonssonen 60 i den nedre delen av dysen 57. Straks luften er retningsendret av geometrien til gulvet 60, dysen 57 og stagnasjonssonen 62, blir luften akselerert vertikalt og forlater toppen 65 av dysen 57 (vist med pilene F). Fortrinnsvis har luften som forlater dysen 57 en rimelig enhetlig hastighetsprofil med svært små tap av hastighet nær kantene av luftstrømmen. Mest fordelaktig blir luftstrømmen kontrollert, mindre turbulent og dannet mer effektivt enn for tidligere kjente vindtunneler med vertikalt utslipp.

P a t e n t k r a v

1.

Anordning for å retningsendre luftstrøm 90° , k a r a k t e r i s e r t
5 v e d å innbefatte:

En generelt plan støtteoverflate; og

en konvergerende dyse med et innløp, et utløp, og en sentrumsakse, hvilket dyseinnløp
er adskilt fra støtteoverflaten og posisjonert slik at sentrumsaksen til dysen er generelt
vinkelrett med støtteoverflaten, og hvorved dysen er utformet slik at luft som strømmer
10 langs støtteoverflaten radielt innover mot sentrumsaksen danner en konisk utformet
sone av stagnerert luft rundt sentrumsaksen, idet sonen av stagnerert luft derved
retningsendrer den radielt innoverrettede luften inn i dyseinnløpet, gjennom dysen, og
utover gjennom dysen, hvorved luftstrømmen som forlater dyseutløpet har en relativt
enhetlig hastighetsprofil.

15

2.

Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d å
innbefatte et antall styringsblader posisjonert på støtteoverflaten nedenfor innløpet for å
styre luftstrømmen langs støtteoverflaten i en generelt radiell innoverretning mot
20 dysestrumsaksen.

3.

Anordning i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d å
innbefatte en snirkel som omkapsler styringsbladene og innløpet, hvorved snirkelen er
25 utformet for å fordele luftstrømmen jevnt mot dysestrumsaksen.

4.

Anordning i henhold til krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at
dyseinnløpet har en sirkulær form, har en ytre omkrets, og at sentrumspunktet til
30 dyseinnløpet er koaksialt med dysestrumsaksen.

5.

Anordning i henhold til krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at
snirkelen er utformet som en hyperbolsk spiral.

35

6.

Anordning i henhold til krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at den hyperbolske spiralutformede snirkelen inkluderer en ytre vegg posisjonert rundt dyseinnløpets ytre omkrets slik at tverrsnittsarealet mellom den ytre veggen og
5 dyseinnløpets ytre omkrets reduseres proporsjonalt med graden av vinkelrotasjon om dysesentrumsaksen slik at luftstrømmen langs støtteoverflaten blir fordelt jevnt mot dysesentrumsaksen.

7.

10 Anordning i henhold til krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d å inkludere en innføringsseksjon som er i samme plan som støtteoverflaten for å rette luftstrømmen til snirkelen.

8.

15 Anordning i henhold til krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at trykkfordelingsmønsteret i sonen av stagnert luft er tilnærmedesvis sentrert på sentrumsaksen til dysen, og at det statiske trykket til luften øker når det radielle senteret til sonen bli nådd.

20 9.

Anordning i henhold til krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at snirkelen består av to symmetriske kammere, der hvert av kamrene inkluderer et innløp, en ytre vegg, og et antall dreieblader posisjonert nær innløpet slik at når luftstrømmen treffer dreiebladene blir tilnærmedesvis halvparten av luftstrømmen ledet til et kammer
25 og den andre halvparten av luftstrømmen blir ledet til det andre kammeret.

10.

Anordning i henhold til krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d å inkludere en innføringsseksjon som er i samme plan som støtteoverflaten for å rette en
30 luftstrøm til snirkelen.

11.

Anordning i henhold til et eller flere av de ovenstående krav, k a r a k -
t e r i s e r t v e d å inkludere en diffusorseksjon plassert mellom en
35 vifteseksjon og en innføringsseksjon, utformet for å redusere hastigheten til luftstrømmen dannet av viften med kanalforbindelse.

12.

Anordning i henhold til krav 11, k a r a k t e r i s e r t v e d å inkludere et sett med rette blader anordnet om vifteseksjonen for å rette luftstrømmen dannet av viften med kanalforbindelse.

5

13.

Anordning for å retningsendre luftstrøm 90° , k a r a k t e r i s e r t v e d å innbefatte:

En generelt plan støtteoverflate;

10 en konvergerende dyse med et innløp, et utløp, og en sentrumsakse, hvilket dyseinnløp er adskilt fra støtteoverflaten og posisjonert slik at sentrumsaksen til dysen er generelt vinkelrett med støtteoverflaten, og hvorved dysen er utformet slik at luft som strømmer langs støtteoverflaten radielt innover mot sentrumsaksen danner en konisk utformet sone av stagnert luft rundt sentrumsaksen, hvorved trykkfordelingsmønsteret i sonen av
15 stagnert luft er tilnærmevis sentrert på sentrumsaksen til dysen og det statiske trykket til luften økes når det radielle senteret til sonen blir nådd, idet sonen av stagnert luft derved retningsendrer den radielt innoverrettede luften inn i dyseinnløpet, gjennom dysen, og utover gjennom dyseutløpet;

20 en snirkel som omgir det konvergerende dyseinnløpet, idet snirkelen er utformet for å fordele luftstrømmen jevnt mot dysesentrumsaksen;

en innføringsseksjon som er i samme plan som støtteoverflaten for å rette luftstrømmen til snirkelen;

en vifte med kanalforbindelse plassert i en vifteseksjon forbundet med

innføringsseksjonen for å akselerere luft for å danne luftstrømmen, hvilken vifte videre

25 inkluderer et innløp og et utløp;

en diffusorseksjon plassert mellom vifteseksjonen og innføringsseksjonen, utformet for å redusere hastigheten til luftstrømmen dannet av viften med kanalforbindelse; og

en innløpsdyse posisjonert forut for vifteinnløpet for å retningsendre luften inn i vifteinnløpet.

30

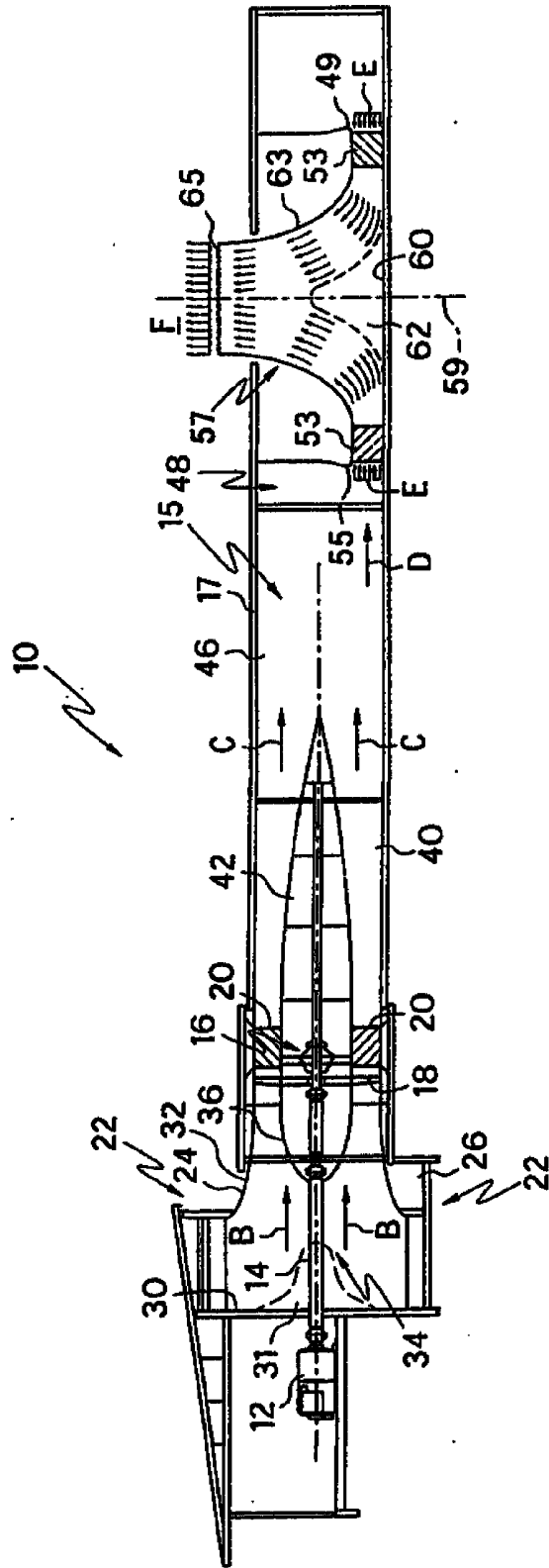


FIG. 1

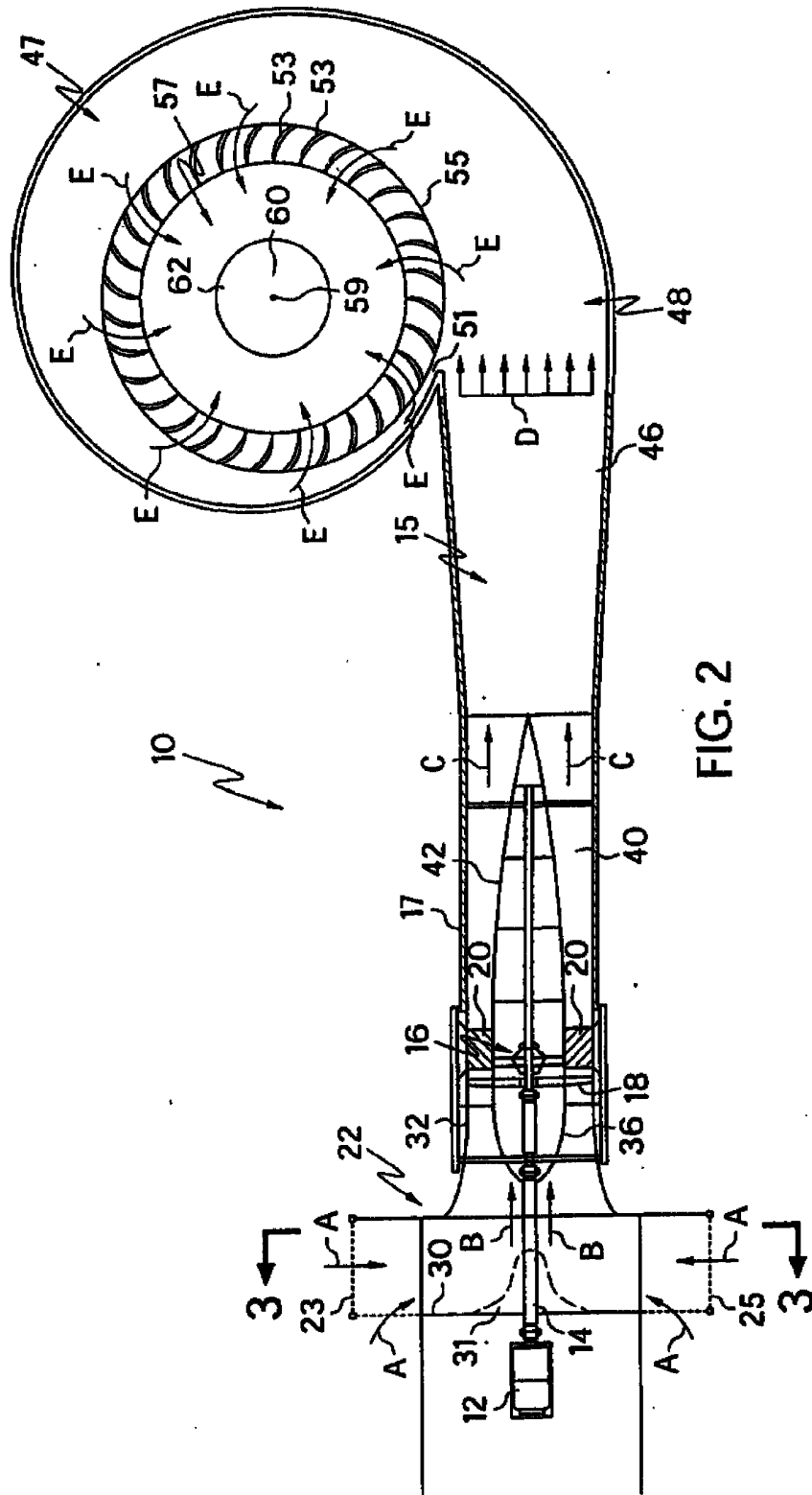


FIG. 2

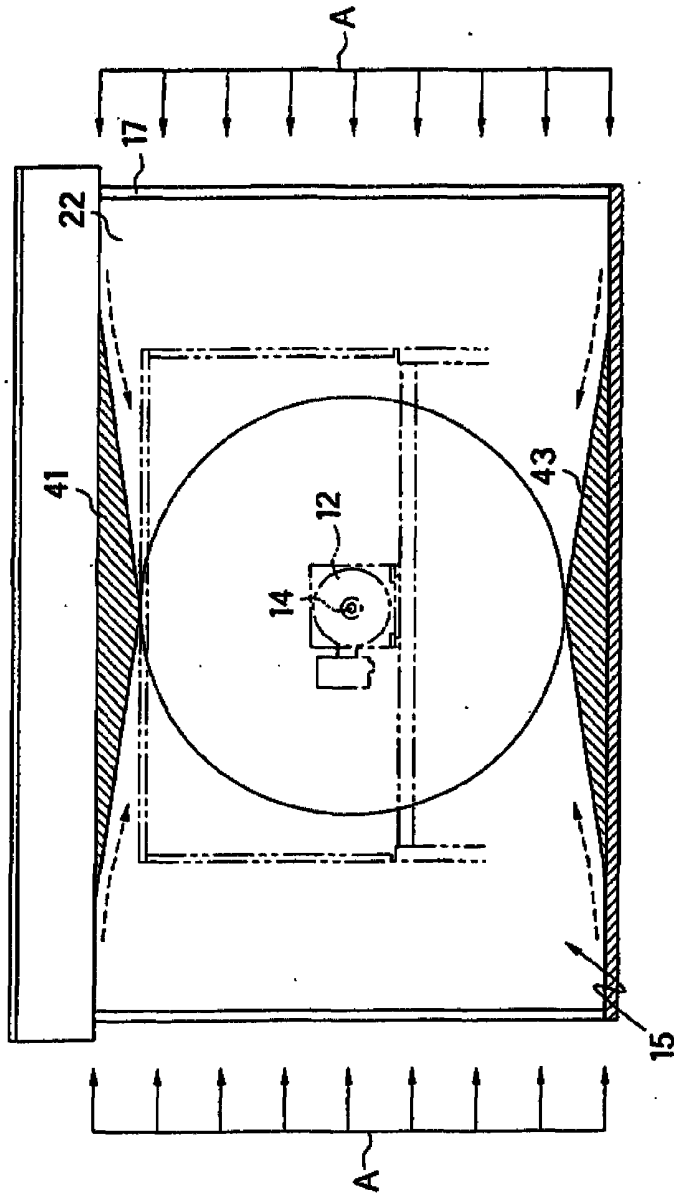


FIG. 3

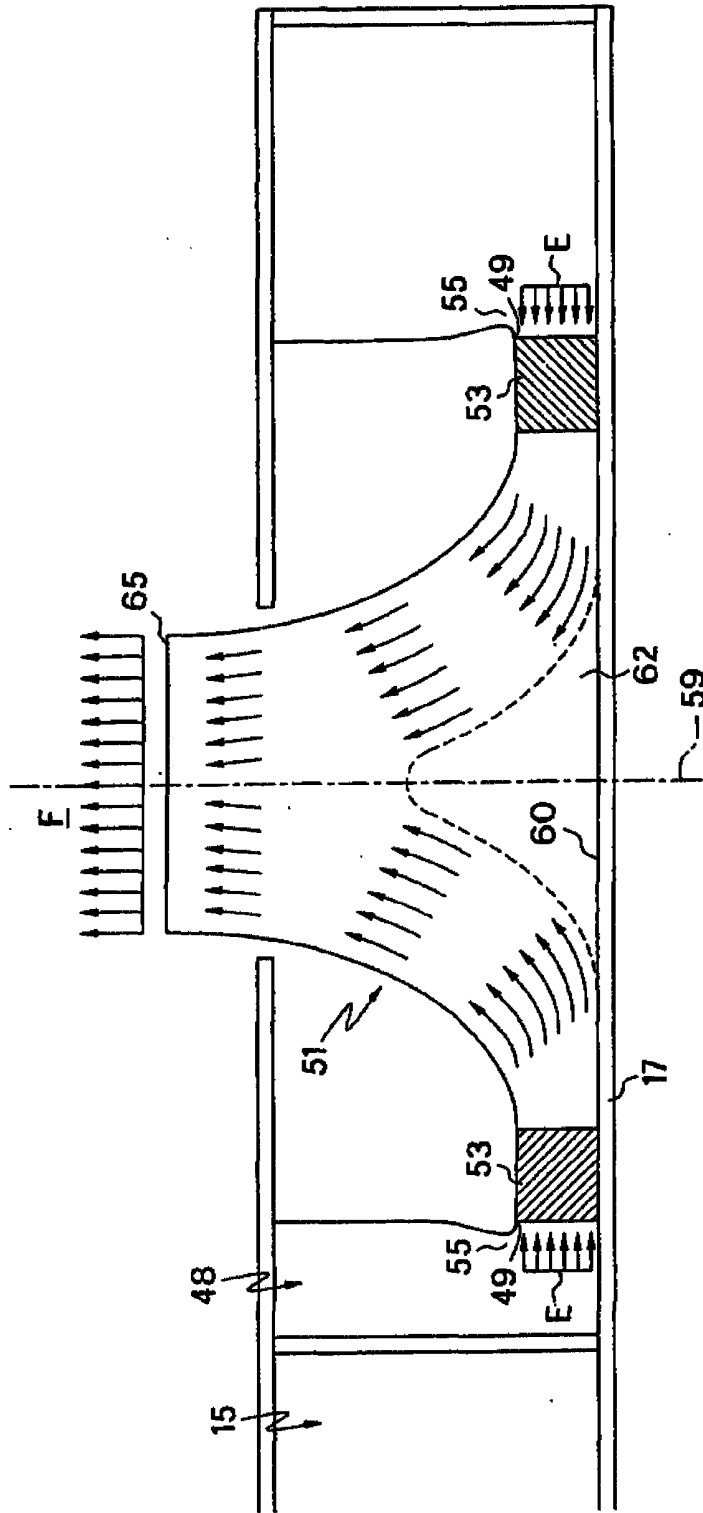


FIG. 4

