



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(51) Int Cl⁷

(11) 319902

A 47 L 5/22

(13) B1

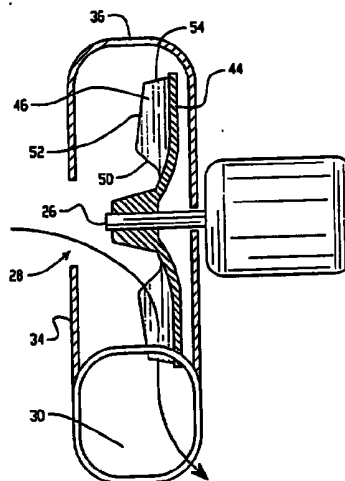
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19981997	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1996.08.02 PCT/US96/12847
(22)	Inng.dag	1998.05.04	(85)	Videreføringsdag	1998.05.04
(24)	Løpedag	1996.08.02	(30)	Prioritet	1995.11.08, US, 555116
(41)	Alm.tilgj	1998.05.04			
(45)	Meddelt	2005.09.26			

(73)	Innehaver	The Scott Fetzer Co, 28800 Clemens Road, Westlake, OH 44145, US
(72)	Oppfinner	Wei Du, 23452 Sharon Drive, North Olmsted, OH 44070, US
(74)	Fullmektig	AS Bergen Patentkontor, Postboks 1998 Nordnes, 5817 BERGEN, NO

(54)	Benevnelse	Viftehjul med koniske blad for støvsuger
(56)	Anførte publikasjoner	DE 2.952.146 GB 1.388.983 US 2.277.166
(57)	Sammendrag	

En vifte for en støvsuger omfatter et viftehus, en motor og et viftehjul. Viftehuset omfatter et innløp, et utløp, en spiralformet sidevegg, en bakvegg og en flat frontvegg. Viftebladet (24) omfatter et nav og et antall blader (46). Nevnte blader (46) har en forkant (50) som avsmalner oppad, en ytterkant (52) som avsmalner nedad, og en bakkant (54) som avsmalner nedad. Slik avsmalning av ytterkanten (52) og bakkanten (54) sørger for mindre støy og bedre holdbarhet uten å minke luftytelsen.



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en viftekonstruksjon for støvsugere, som definert i innledningen av det selvstendige krav 1.

I tradisjonelle støvsugere driver en vifte støvholdig luft inn i en filterpose. Det er to vanlige støvsugertyper. I støvsugere beregnet for støvholdig luft er viften plassert før filterposen og driver støvholdig luft inn i filterposen. I støvsugere beregnet for ren luft er viften plassert etter filterposen og suger ren luft ut av filterposen.

Figurene 1, 2A og 2B viser en vanlig støvsuger 10 for støvholdig luft. En vifte 12 driver luft fra et gulvmunnstykke 14 til en filterpose via en fyllslange 18. Urenheter som luftstrømmen fjerner fra gulvet blir således filtrert ut og avsettes i filterposen 16.

Viften 12 omfatter en motor 20, et hus 22, og et viftehjul 24. Motoren 20 er forbundet med bakre del av huset 22 og roterer viftehjulet 24 via en drivaksel 26. Den resulterende sentrifugalkraften trekker luft inn gjennom et innløp 28 og ut gjennom et utløp 30. Huset omfatter en bakvegg 32, en vesentlig flat frontvegg 34, en spiral 36 (sneglformet sidevegg), og et avkuttet parti 38. Når luften feies rundt i huset 22 av viftehjulet 24, fyller luften det kontinuerlig voksende mellomrommet mellom viftehjulet 24 og spiralen 36 inntil den ledes til utløpet 30 av det avkuttet parti 38.

Figurene 3A og 3B viser detaljerte tegninger av et viftehjul 24 av en type som vanligvis brukes i støvsugere for støvholdig luft. Viftehjulet 24 omfatter et nav 42 som

bærer en bakplate 44 som bærer et antall blader 46. Navet 42 har en boring 48 for montering til motorens drivaksel 26. Hvert blad 46 har en forkant 50, en ytterkant 52, og en bakkant 54. Hele viftehjulet 24 er vanligvis formet av plast.

Vanlige viftehjul for støvluft-vifter omfatter vanligvis et antall konstruksjonstrekk som er arrangert i viftehjulkonstruksjonen for å forbedre luftytelsen (dvs ytelsen i form av sug og luftstrømning) og for å redusere viftestøy. Det tomme området mellom navet 42 og bladene 46 kalles "øyet" 49 og sørger for mer rom for luft som kommer inn gjennom innløpet 28. Forkanten 50 er buet oppover for å strømlinjeforme luftstrømmen der hvor den først møter bladene 46. Bakplaten 44 er bueformet, som vist, for å dempe luftstrømmens høyrevinkelsving når den først treffer bakplaten fra innløpet 28. Bladene 46 er vanligvis ikke justert radialt men er heller bakoverstrøket relativ til rotasjonsretningen og er typisk bueformet.

I vanlige viftehjul for støvluft-vifter, er ytterkanten 52 til bladet 46 i det vesentlige parallell med frontveggen 34. Hvis frontveggen 34, som er vanlig, derved er flat og vinkelrett på drivakslingen 26, er også ytterkanten 52 vinkelrett til drivakslingen 26. Likeledes er bakkanten 54 i det vesentlige parallell til spiralen 36. Hvis spiralen, som er vanlig, derved er parallell til drivakslingen 26, er også bakkanten 54 parallell til motorakslingen. Hvis derfor frontveggen 34, som er vanlig, er vinkelrett til spiralen 36, så er ytterkanten vinkelrett på bakkanten 54.

For å opprette nødvendig luftstrøm for fjerning av støv, må viftehjulet rotere med høy hastighet, normalt 10000-20000 RPM. Den sterke sentrifugalkraften som virker på viftehjulets masse påfører viftehjulet flere spenninger; den buete bakkanten utsettes for spenninger, som medfører at den retter seg ut og trekker seg bort fra bladene; bladkrumningen er utsatt for spenninger som strekker den ut horisontalt; og de bakoverstrøkte bladene er utsatt for at spenninger presser dem bak i bakplaten. Den gjentatte "av

på" påvirkning fra disse spenningene kan resultere i skader såsom; spenningssprekker i bakplaten; svekkelse i skjøten mellom blad og bakplate; gradvis deformasjon av bladfasongen; og materialtretthet. Alle disse spenningsskadene reduserer luftens ytelse og viftehjulets holdbarhet, i tillegg øker støynivået.

I tillegg til spenningsrelaterte skader, opptrer også støtskader. Bladene kan bli oppskåret, vanligvis i bakkanten 54, av små harde gjenstander som plukkes opp av støvsugeren og som treffer viftehjulet med et voldsomt støt.

Støvluft-vifter har lett for å bråke grunnet luftturbulens inne i huset. Også den gjentatte passeringen av bakkanten 54 forbi avskjæringen 38 forårsaker en sirene effekt. Inne i viftehuset representerer avskjæringen 38 området med smaleste avstand mellom spiralen 36 og viftehjulet 24. Når hvert blad passerer avskjæringen 38 skapes en trykkpuls som lager en lyd. Tonehøyden til lyden er på en frekvens som samsvarer med hastigheten til bladenes passering forbi avskjæringen. Denne frekvensen kalles for en "bladpasseringsfrekvens".

Søker har observert flere utførelsesrelaterte faktorer ved tilkobling av standard viftehjul, f.eks. viftehjul no. MO-118978, som brukes i Kirby støvsugere. Dimensjonene til denne type viftehjul er som følger: Det er 11 blader som står vertikalt fra en buet bakplate; bakplatens ytre diameter er 121 mm; bladets ytterkant er innenfor et horisontalt plan (d.v.s. 0 graders avsmalning), og er 21 mm høy (målt fra bakplatens ytre kant); bladenes forkant krysser bakplaten 23 mm fra navets senter, og smalner av 45 grader vertikalt; bladenes bakkant er vertikal (d.v.s. 0 avsmalning) og krysser bakplaten vesentlig ved bakplatens ytre kant; dragsuget til de buete bladene, målt relativt til radial, er 45 grader ved forkanten og 37 grader ved bakkanten.

Viftehjulet er anordnet inne i et standardmodell Kirby G4 viftehus som har følgende dimensjoner: den fremre flaten er horisontal og er 28 mm fra den bakre flaten, innløp dia-

meteren er 50 mm; klarningen mellom bladenes ytterkanter og husets fremre flate er jevnt 4 mm; spiralen er vertikal i en dimensjon og har en radius som øker fra 63 mm på en side av avskjæringen til 110 mm rett etter avskjæringen; samt at
 5 klarningen mellom bladenes bakkanten og spiralen er 3 mm ved avskjæringen og øker med omkring 7.4 mm for hver $\frac{1}{4}$ rotasjon bort fra avskjæringen.

En standardvifte, med dimensjoner som tidligere nevnt, gir et maksimum sug på 71 cm (28 tommer) vann, maksimum
 10 luftstrøm på 110 CFM, 94 dBA støynivå (målt på 91 cm avstand) når støvsugeren brukes ved 15000 RPM "våtrensing" og 80 dBA ved normalt 12000 RPM ved støvsuging av plysj-tepper. Ved en standard støttest av "shrapnel slag" type (hvor skruer, bolter, mynter, splinter og låsepinner suges
 15 inn støvsugerens innsugning slange), vil et standard viftehjul i gjennomsnitt bryte sammen etter 400 støt.

Videre skal DE 2952146 trekkes frem, som omhandler en vifteanordning for støvsuger med blader omfattende en forkant, en ytterkant og en bakkant, hvor bladene er
 20 plassert slik at ytterkanten ligger mot frontveggen til viftehuset, mens bakkanten er plassert nær spiralen. Forkanten smalner for ikke å være parallell med huset, mens ytterkanten smalner av nedover mot bakkanten.

GB 1388983 omhandler en viftekonstruksjon for støv-
 25 suger, der bladene er plassert i et viftehus, og hvor bladene har en for-, ytter- og bakkant, hvor forkanten smalner inn mot navet. US 2277166 beskriver utforming av blader i en støvsuger, der bladene har smalnende kanter for å frembringe ønsket luftstrøm.

30 I lys av de forannevnte mangler og ulemper er det behov for et viftehjul som er mer motstandsdyktig mot spenningsrelaterte utmattelseskader.

Det er også behov for et viftehjul som er mer motstandsdyktig mot støtskader.

35 Det er også behov for et viftehjul som er mer stillestående.

Det er også behov for et viftehjul som tilfredsstiller de tidligere nevnte behov uten å redusere luftytelsen.

De ovennevnte behov oppfylles ved en viftekonstruksjon ifølge den foreliggende oppfinnelse, som definert i den karakteristiske delen av det selvstendige krav 1, ved at hver av de nevnte blader omfatter en forkant, en ytterkant
5 hovedsakelig tilstøtende frontveggen til viftehuset, og en bakkant hovedsakelig tilstøtende spiralen, hvori en av nevnte ytterkant og bakkant avsmalner for ikke å være parallell med en motstående indre overflate i huset og som dermed avgrenser en uensartet luftpassasje mellom vifte-
10 hjulet og viftehuset, som effektivt demper lyd som eventuelt er dannet.

Foretrukne utførelser er kjennetegnet ved de uselvstendige kravene 2-7.

Viftehjulet omfatter et nav for tilkobling til nevnte drivaksel, en bakplate formet integrert med navet, og et
15 antall blader, formet i ett stykke med bakplaten og navet. Hver av nevnte blader har en toppkant i det vesentlige tilstøtende til frontveggen til viftehuset, og en bakkant idet vesentlige nær spiralen. En av nevnte kanter smalner av for
20 ikke å være parallell med huset og således avgrense en uensartet luftpassasje mellom viftehjulet og viftehuset. Denne utformingen av viftehjulet og viftehuset demper effektivt lyd som dannes.

De tidligere nevnte og andre behov som oppfylles med foreliggende oppfinnelse vil bli tydelig tatt i betraktning den følgende detaljerte beskrivelse av oppfinnelsen illustrert med tilhørende tegninger.

Fig. 1 viser en skjematisk tegning av en konvensjonell støvsugerkonstruksjon beregnet for støvholdig luft.

30 Fig. 2A og 2B viser respektiv et sidesnitt og et frontriss som illustrerer en konvensjonell tangentialvifte og dens bruksprinsipper.

Fig. 3A og 3B viser respektiv en perspektiv tegning og et sidesnitt som illustrerer et konvensjonelt viftehjul.

35 Fig. 4 viser et sidesnitt av viften i henhold til foreliggende oppfinnelse.

Viften i henhold til foreliggende oppfinnelse er formet av et stivt plastmateriale såsom polykarbonat. Fig.

4 viser, i henhold til foreliggende oppfinnelse, at bladene 46 til viftehjulet 24 smalner av nedover ytterkanten 52 og smalner av nedover bakkanten 54 (teknisk uttrykk "skråne"), mens frontveggen 35 er flat og vinkelrett til både driv-
 5 akslingen 26 og spiralen 44. Heretter defineres "vertikal" som parallell med drivakselen, "horisontal" som vinkelrett (eller normal) til drivakselen, "radial" som utgår horisontalt fra drivakslingen, "oppover" som vertikal retning fra bakplaten mot forsiden, "nedover" er den motsatte
 10 retning av "oppover".

I en foretrukket utførelse av foreliggende oppfinnelse, er forkanten 50 avsmalnet i en vinkel i forhold til krysningspunktet forkanten/bakplaten relativ til horisontal. Avsmalningen av bakkanten er foretrukket målt i
 15 en vinkel fra krysningspunktet bakkanten/ytterkanten relativ til horisontalen.

Søker har funnet at den optimale balansen mellom støy relativ til luftytelse oppnåes med et viftehjul som har et blad med en avsmalning på: 5-20 grader på ytterkanten
 20 (foretrukket 10-15 grader) slik at bladet avtar i bredde i viftehjulets radialretning; og 5-20 grader på bakkanten (foretrukket 10-15 grader) slik at bladet avtar i lengde i aksialretning parallell til drivakslingen. I et viftehjul som har ytterkanten og bakkanten smalnet av på denne måten,
 25 reduseres støyen med 5 dBA ved våtrensing og 1 dBA ved vanlig støvsuging av teppe mens maksimum sug (i avstengt tilstand) reduseres med bare 2 tommer vann og maksimum luftstrøm (i helt åpen tilstand) avtar med bare 5 CFM. Renseeffektiviteten (basert på mengden sand og talk som
 30 renses fra teppet i henhold til en industristandard test-prosedyre) er ikke målbart påvirket. I en støttest av typen shrapnel, motstår viftehjulet det dobbelte antall støt som er vanlig (800 i gjennomsnitt) før sammenbrudd.

Et viftehjul med en avsmalnet ytterkant og bakkant som
 35 nevnt tidligere (avsmalnet hver med 10-15 grader) reduserer betraktelig støy og øker støtmotstanden, mens luftytelsen reduseres ubetydelig og renseeffekten reduseres ikke i det hele tatt. Søkeren mener grunnen til dette er at klarningen

mellom ytterkanten og frontveggen er uensartet, slik at støy som dannes av luftstrøm turbulens i klaringsområdet er stump og dempet. Likeledes er klarningen mellom bakkanten og spiralen uensartet slik at støy som dannes av luftstrøm turbulens i det klaringsområdet også er stump og dempet. Ved avsmalning vil en mindre del av bakkanten passere nær avskjæringen, og dermed minske "sirene" effekten.

Det foreliggende viftehjul har redusert masse, som dermed minker spenningene på viftehjuldelen. Hvert gram av viftehjulets masse bidrar til sentrifugalspenninger proporsjonalt med avstanden fra navet. Siden avsmalningen av bladet derfor fortrinnsvis fjerner bladmateriale fjernes fra navet, vil viftehjulet ifølge foreliggende oppfinnelse i høy grad redusere utmattelse på grunn av sentrifugal-spenninger.

Viftehjulet er også mindre påvirkelig for støtskader av harde gjenstander, siden det mindre profilet (på grunn av avsmalningen) gir et mindre mål. Mer viktig, ved å betrakte bladet som en utligger som stikker frem fra bakplaten, reduserer avsmalningen momentarmen, og gjør det stivere og mer motstandsdyktig mot støtbrudd. Den reduserte bladdimensjonen reduserer også vekt, materialkostnad, og produksjonskostnad.

De tidligere nevnte fordeler oppnåes ved at viftehjulet har avsmalnende blader, i henhold til foreliggende oppfinnelse, i det vesentlige med neglisjerbar nedsettelse i luftytelse. Dette skyldes at materialet fjernet ved avsmalning bidrar i det vesentlige til støy, utmattelse og støtskader, mens det bidrar neglisjerbart til luftytelsen.

Den foregående beskrivelsen av en foretrukket utførelse er presentert med det formål å illustrere og beskrive oppfinnelsen. Den er ikke ment å være begrensende ved at den ekskluderer andre modifikasjoner og variasjoner som vil være opplagt for en fagmann. Enhver modifikasjon som vil være opplagt for en fagmann ut i fra tidligere beskrivelse, er å betrakte som innefor rammen til oppfinnelsen som definert i vedlagte krav.

P A T E N T K R A V

1. En viftekonstruksjon for en støvsuger omfattende:
 - en viftemotor med en drivaksel (26);
 - 5 et viftehus med en frontvegg (34), en bakvegg og en spiral (36), et innløp (28) for mottak av luft, og et utløp (30) for utføring av luft;
 - et viftehjul montert til nevnte drivaksel (26) og fasthold med nevnte viftehus, hvor nevnte viftehjul
 - 10 sentrifugalt frembringer en luftstrøm som trekker luft inn gjennom innløpet (28) og som blåser luft ut gjennom utløpet (30), idet nevnte viftehjul omfatter;
 - et nav for tilkobling til nevnte drivaksel (26);
 - en bakplate (44) utformet integrert med navet;
 - 15 et antall blader (46), formet i ett stykke med bakplaten (44) og navet,
 - et øye formet mellom nevnte nav og nevnte antall blader (46);
 - k a r a k t e r i s e r t v e d at hver av de
 - 20 nevnte blader (46) omfatter en forkant (50), en ytterkant (52) hovedsakelig tilstøtende frontveggen (34) til viftehuset, og en bakkant (54) hovedsakelig tilstøtende spiralen (36), hvori en av nevnte ytterkant og bakkant avsmalner for ikke å være parallell med en motstående indre
 - 25 overflate i huset og som dermed avgrenser en uensartet luftpassasje mellom viftehjulet og viftehuset, som effektivt demper lyd som eventuelt er dannet.
2. Viftekonstruksjon i samsvar med krav 1,
 - 30 k a r a k t e r i s e r t v e d at respektive øvrige kanter også avsmalner gradvis.
3. Viftekonstruksjon i samsvar med krav 1,
 - k a r a k t e r i s e r t v e d at den avsmalnende
 - 35 kanten til hvert vifteblad er avsmalnet med 5-20 grader.

4. Viftekonstruksjon i samsvar med krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den avsmalnende
kanten til hvert vifteblad er avsmalnet med 10-15 grader.
- 5 5. Viftekonstruksjon i samsvar med krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at frontveggen (34)
til viftehuset er i det vesentlige flat og i et plan
hovedsaklig vinkelrett til drivakselens (26) retning og
hvori ytterkanten (52) er avsmalnet slik at bredden til
10 hvert blad (46) avtar i viftehjulets radielle retning for å
avgrense en uensartet luftpassasje mellom viftehjulet og
viftehuset.
6. Viftekonstruksjon i samsvar med krav 1,
15 k a r a k t e r i s e r t v e d at spiralen (36) i
viftehuset er i det vesentlige parallell til drivakselens
(26) retning, og hvori bakkanten (54) er avsmalnet slik at
lengden til hvert blad avtar i den aksiale retningen
parallell til drivakselen (26), for å avgrense en uensartet
20 luftpassasje mellom viftehjulet og viftehuset.
7. Viftekonstruksjon i samsvar med krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at viftehjulet er
utformet av et plastmateriale.

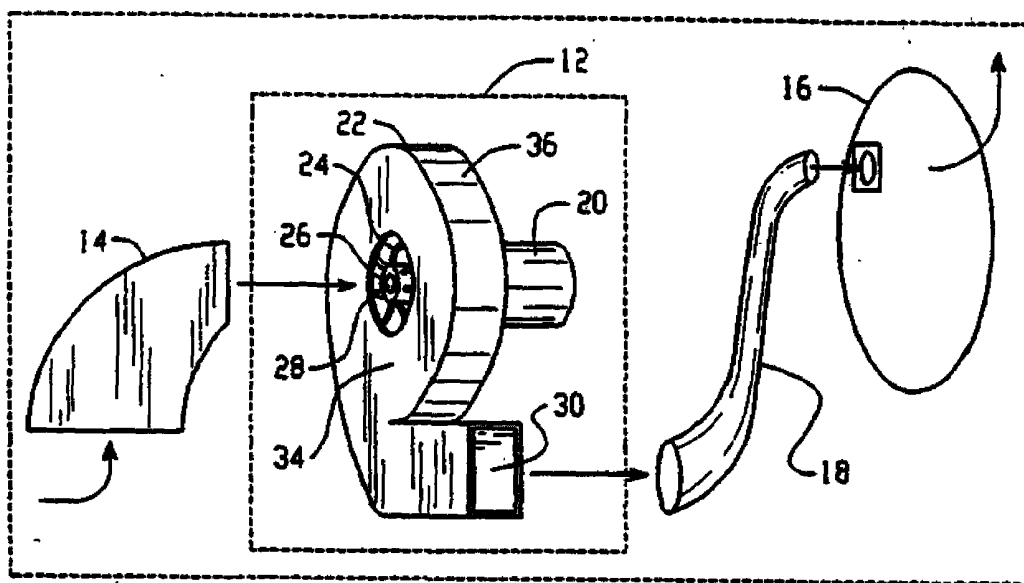


FIG. 1
(KJENT TEKNIKK)

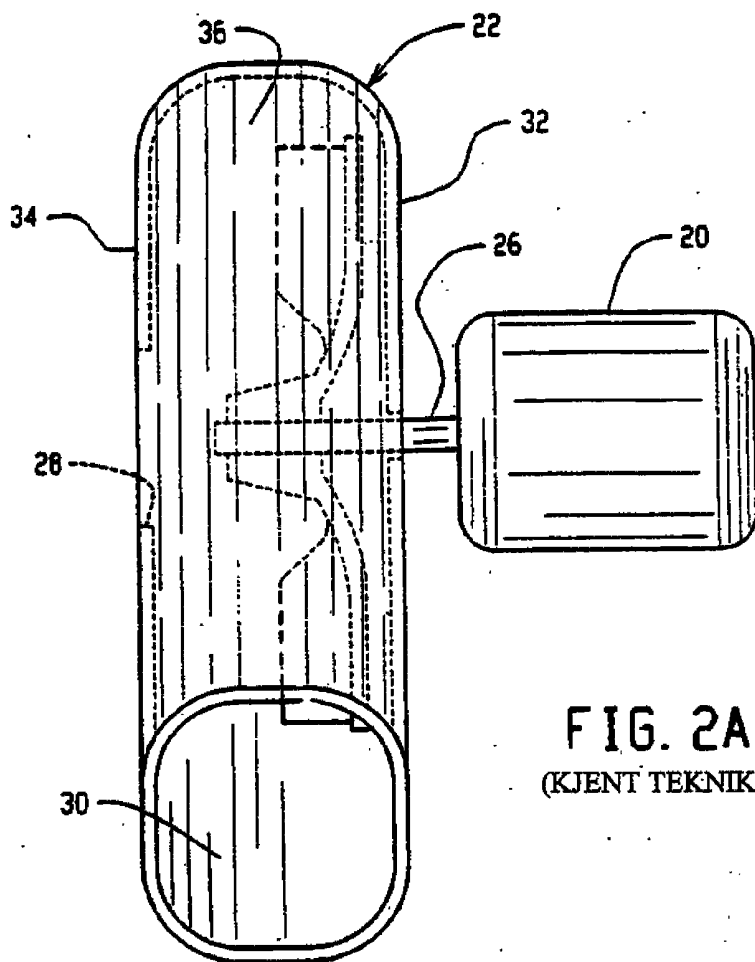


FIG. 2A
(KJENT TEKNIKK)

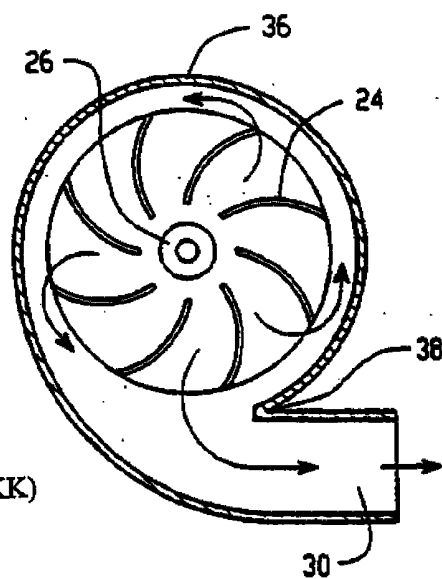


FIG. 2B
(KJENT TEKNIKK)

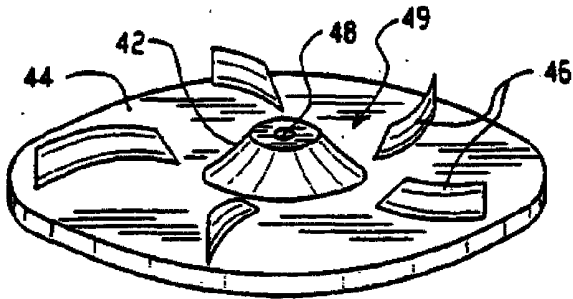


FIG. 3A
(KJENT TEKNIKK)

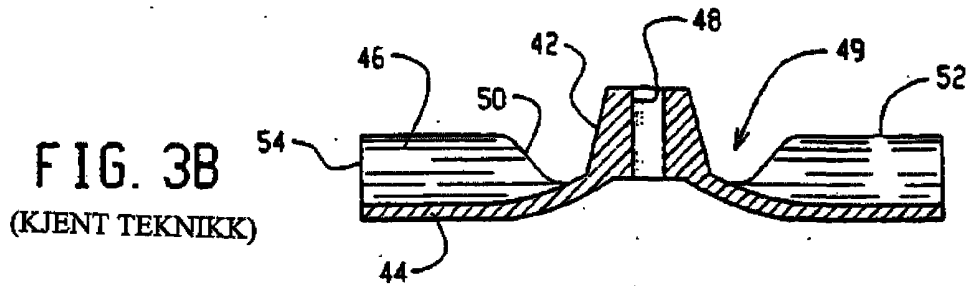


FIG. 3B
(KJENT TEKNIKK)

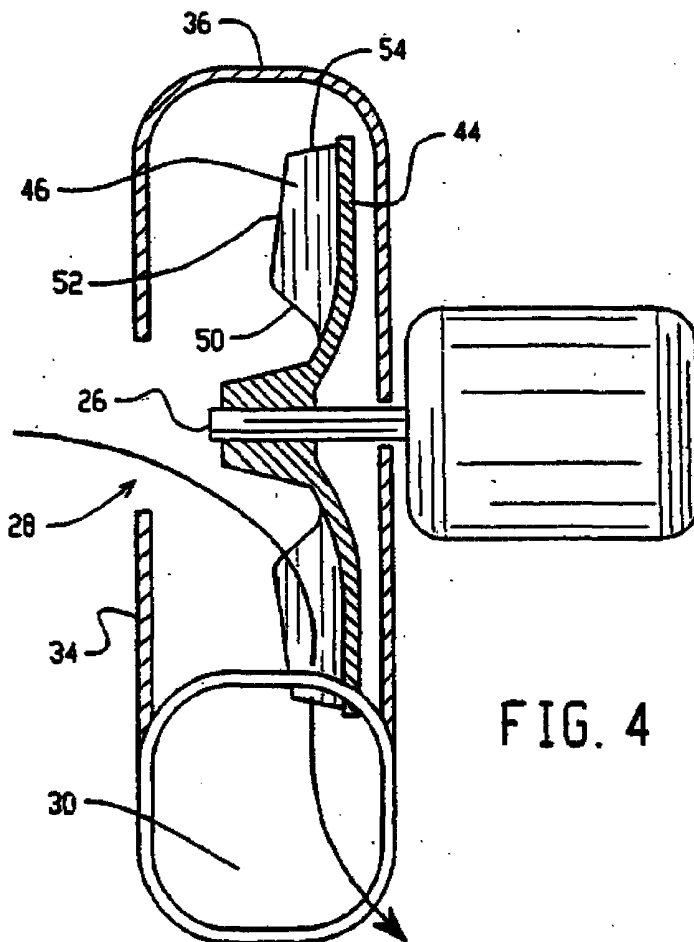


FIG. 4