



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20120899

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

B63H 1/16 (2006.01)

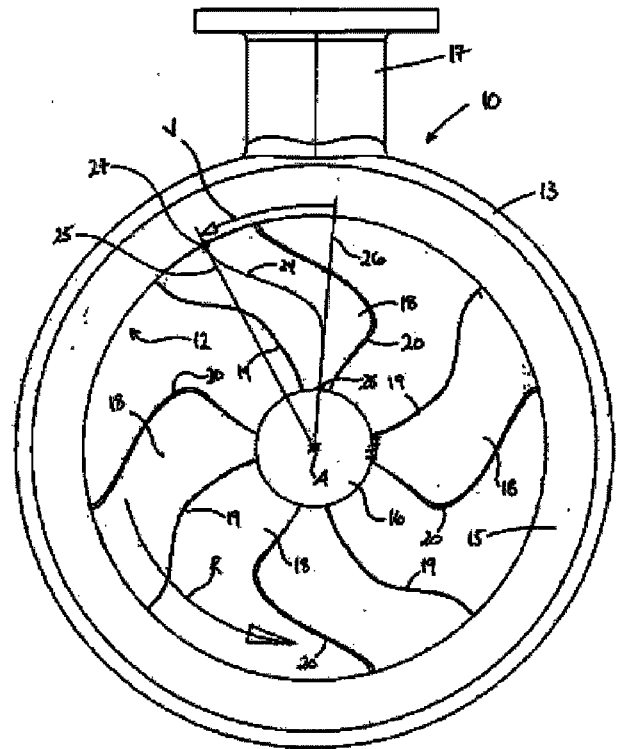
B63H 1/26 (2006.01)

### Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20120899	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2012.08.14	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2012.08.14	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2014.02.17		
(73)	Innehaver	Rolls-Royce Marine AS, Postboks 1522, 6025 ÅLESUND, Norge		
(72)	Oppfinner	Jahn Terje Johannessen, Øvre Skytterholmen 18, 6020 ÅLESUND, Norge		
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 1813 Vika, 0123 OSLO, Norge		

(54) Benevnelse **Ringpropell med forover vridning**  
(57) Sammendrag

Det er beskrevet en ringpropell (12) for en thruster (10). Ringpropellen (12) omfatter en ring (15), et senterelement (16) og minst ett propellblad (18) som strekker seg mellom og er festet til henholdsvis senterelementet (16) og ringen (15). Det minst ene propellbladet (18) er anordnet med forovervridning og forkantkonturen (19) til det minst ene propellbladet (18) har en S-form i et tverrsnitt normalt på ringpropellens (12) rotasjonsakse A.



Den foreliggende søknaden vedrører en ringpropell og en thruster omfattende en ringpropell som er drevet av en permanentmagnetmotor.

5 Denne typen thrustere med en ringpropell som drives ved hjelp av en permanentmagnetmotor anvendes på forskjellige typer fartøyer. Kjente permanentmagnetdrevne ringpropeller har imidlertid vært designet uten særlig vridning (eng.: skew).

Ved utviklingen av den foreliggende ringpropellen og thrusteren som drives med en permanentmagnetmotor, har det vært en hensikt å tilveiebringe en permanentmagnetdrevet thruster med en høyere virkningsgrad enn kjente thrustere.

10 Videre har det vært en hensikt å tilveiebringe en permanentmagnetdrevet thruster med en ringpropell hvor man har bedre kontroll på når kavitasjon setter inn og omfanget av kavitasjonen.

15 Disse hensiktene oppnås med den foreliggende ringpropellen som definert i krav 1, en thruster som definert i krav 6 og en anvendelse av ringpropellen som definert i krav 7. Ytterligere utførelsesformer av ringpropellen er definert i kravene 2-5.

20 Det er tilveiebrakt en ringpropell for en thruster. Ringpropellen omfatter en ring, et senterelement og minst ett propellblad som strekker seg mellom senterelementet og ringen og er festet til senterelementet og ringen. Propellbladet har en forkantkontur og en akterkantkontur og er anordnet med forovervridning. Forkantkonturen til det minst ene propellbladet har videre en S-form i et tverrsnitt normalt på ringpropellens rotasjonsakse. Det minst ene propellbladets akterkantkontur kan også ha en S-form i et tverrsnitt normalt på ringpropellens rotasjonsakse. Kombinasjonen av S-formen på det minst ene propellbladets forkantkontur og/eller akterkantkontur og forovervridningen av det minst ene propellbladet gir bedre  
25 kavitasjonsforhold, dvs. redusert kavitasjon.

Forkanten har en forkantkontur sett i et snitt normalt på ringpropellens rotasjonsakse. Tilsvarende er propellbladenes akterkant da naturlig nok kanten på motsatt side av propellbladet og har en akterkantkontur sett i et snitt normalt på ringpropellens rotasjonsakse. At ringpropellens blader har en forovervridning  
30 (eng.: forward skew) betyr at propelltippen, som er festet til ringen, vris frem mot propellens normale rotasjonsretning slik at den ytterste delen av bladet tidligere møter soner med endret hastighet. I forbindelse med forovervridningen av propellbladene kan det defineres en vridningsvinkel (eng.: skew).

35 Vridningsvinkelen er den størst mulige vinkelen, sett i et tverrsnitt normalt på ringpropellens rotasjonsakse, målt mellom den rette linjen som trekkes fra punktet der propellbladets midtkordelinje/skewlinje møter ringpropellens omsluttende ring og rotasjonsaksen og en linje som tangerer et punkt på propellbladets midtkordelinje

og rotasjonsaksen. Propellbladets midtkordelinje og vridningsvinkelen til et propellblad på den foreliggende ringpropellen er vist på de vedlagte figurene.

5 Den S-formede forkantkonturen kan, i et parti ved innfestingspunktet til ringen, ha en konkav utforming. I praksis vil det si at tangenten til forkantkonturen ved innfestingspunktet til ringpropellens omsluttende ring og tangenten til den omsluttende ringen i det samme innfestingspunktet danner en vinkel som er større en  $0^\circ$  og mindre enn  $90^\circ$ .

10 I en utførelsesform av oppfinnelsen kan også den S-formede akterkantkonturen, i et parti ved innfestingspunktet til ringen, ha en konkav utforming. På tilsvarende måte som over vil det si at tangenten til akterkantkonturen ved innfestingspunktet til ringpropellens omsluttende ring og tangenten til den omsluttende ringen i det samme innfestingspunktet danner en vinkel som er større en  $0^\circ$  og mindre enn  $90^\circ$ .

15 Av hensyn til bladenes styrke er de fortrinnsvis gitt en fortykket form (fillet) i overgangen til propellringen. Ved å benytte en konkav utforming ytterst på bladene, gis det rom for en slankere fillet og derved bedre hydrodynamiske forhold på den ytterste delen av propellen.

I en utførelsesform av den foreliggende oppfinnelsen er ringpropellens ring fortrinnsvis anordnet med permanentmagneter, hvor permanentmagnetene utgjør en del av en permanentmagnetmotor når ringpropellen er montert i thrusteren.

20 Det er også tilveiebrakt en thruster omfattende en ringpropell og en permanentmagnetmotor. Thrusteren omfatter en ringpropell som beskrevet ovenfor og et thrusterhus som omslutter ringpropellens ring og som omfatter permanentmagnetmotorens statorviklinger. Det dannes derved en permanentmagnetmotor som driver ringpropellen. Thrusterens ringpropell er ellers  
25 fortrinnsvis utformet som beskrevet ovenfor og kan med fordel anvendes på et fartøy.

I det etterfølgende skal det beskrives en ikke-begrensende utførelsesform av den foreliggende oppfinnelsen med henvisning til figurene, hvor

30 Figur 1 viser et tverrsnitt av en thruster med en ringpropell i henhold til foreliggende oppfinnelse normalt på ringpropellens rotasjonsakse A.

Figur 2 viser samme figur som over, men hvor vinkelene mellom ringen og henholdsvis forkantkontur og akterkantkontur er antydnet.

Figur 1 viser en thruster 10 i henhold til den foreliggende oppfinnelsen. Thrusteren 10 omfatter et thrusterhus 13 og en ringpropell 12 som kan være roterbart opplagret i thrusterhuset 13 om rotasjonsaksen A. Ringpropellen 12 omfatter en ring 15 og et  
35

senterelement 16. Mellom ringen 15 og senterelementet 16 er det fortrinnsvis anordnet et antall propellblad 18 som er festet til senterelementet 16 og ringen 15. Ringpropellen 12 er dermed en monoblokk hvor propellbladene 18 har fast stigning. Thrusteren 10 er innrettet for å festes til et fartøy (ikke vist på figurene). Til dette formålet kan thrusteren 10 være anordnet med et innfestingselement 17 slik at thrusteren 10 eksempelvis kan skrues, boltes eller sveises fast til fartøyet.

Ringpropellen 12 omfatter videre permanentmagneter (ikke vist på figurene) som fortrinnsvis er anordnet i ringen 15. I thrusterhuset 13 er det tilsvarende anordnet statorviklinger (ikke vist på figurene) slik at ringpropellen således drives av en permanentmagnetmotor. Elektrisk strøm for permanentmagnetmotoren kan eksempelvis tilføres gjennom innfestingselementet 17.

Propellbladene 18 har en forkantkontur 19 og en akterkantkontur 20 i et snitt normalt på ringpropellens 12 rotasjonsakse A som antydnet på figur 1. Forkantkonturen 19 og akterkantkonturen 20 er definert i forhold til ringpropellens 12 rotasjonsretning R som vist på figur 1.

Propellbladene 18 har en tenkt midtkordelinje 24 som strekker seg fra senterelementet 16 til et punkt 27 hvor midtlinjen skjærer ringen 15. Midtkordelinjen 24 er den tenkte linjen som ligger like langt fra forkantkonturen 19 som fra akterkantkonturen 20 på propellbladet 18.

Propellen er som antydnet på figurene, utformet med forovervridning (forover skew), dvs. at propellbladene 18 er vridd forover i retning av propellens normale rotasjonsretning R slik at den ytterste delen av bladet tidligere møter soner med endret hastighet. Graden av forovervridning kan angis ved hjelp av vridningsvinkelen V. Vridningsvinkelen V er den største vinkelen som dannes mellom en første linje 25 gjennom rotasjonsaksen A og et punkt 27 hvor midtlinjen 24 krysser ringens 15 indre diameter og en andre linje 26 gjennom rotasjonsaksen A og et punkt 28 på midtlinjen 24. Avhengig av propellbladets grad av forovervridning kan punktet 28 på midtlinjen variere. På figur 1 er punktet 28 på midtlinjen 24 som vil gi den største vinkelen, dvs. vridningsvinkelen V, helt inne ved senterelementet 16. Ved andre design kan punktet 28 befinne seg et sted på midtlinjen mellom senterelementet 16 og ringen 15. Ved å anordne ringpropellen 12 med forovervridning på denne måten, vil ringpropellen 12 få bedre kavitasjonsegenskaper fordi tippene på propellbladene 18 tar en mindre del av den totale skyvkraften.

Som vist på figurene er propellbladenes 18 forkantkontur 19 utformet med en svak S-form. Dette gjør at propellbladene 18 i overgangen mot ringen 15 vil kunne utformes med slanke snitt som gir en god hydrodynamisk virkning og samtidig en

tilstrekkelig styrke. Akterkantkonturene kan også utformes med en svak S-form som antydnet på figurene.

5 I overgangen mellom propellbladens forkantkontur 19 og ringen 15, har propellbladene 18 fortrinnsvis en konkav utforming. Dette er vist nærmere på figur 2 hvor tangenten 30 til propellbladets forkantkontur 19 i innfestingspunktet 37 og tangenten 31 til ringen 15 i innfestingspunkt 37 til ringen er angitt. På grunn av at propellbladene 18 har en konkav utforming, er vinkelen 35 som åpner seg mot ringen, mindre enn  $90^\circ$  og større enn  $0^\circ$ .

10 På tilsvarende måte har propellbladene 18, i overgangen mellom propellbladens akterkant 19 og ringen 15, fortrinnsvis en konkav utforming. Dette er også vist på figur 2 hvor tangenten 32 til propellbladets akterkantkontur 20 i innfestingspunktet 38 og tangenten 33 til ringens 15 innfestingspunkt 38 til ringen er angitt. På grunn av at propellbladene 18 har en konkav utforming, er også vinkelen 36 som åpner seg mot ringen, mindre enn  $90^\circ$  og større enn  $0^\circ$ .

## PATENTKRAV

1. Ringpropell (12) for en thruster (10), hvilken ringpropell (12) omfatter en ring (15), et senterelement (16) og minst ett propellblad (18) som strekker seg mellom og er festet til henholdsvis senterelementet (16) og ringen (18), hvilket  
5 minst ene propellblad (18) har en forkantkontur (19) og en akterkantkontur (20) i et tverrsnitt normalt på ringpropellens (12) rotasjonsaksen A, k a r a k t e r i s e r t v e d at det minst ene propellbladet (18) er anordnet med forovervridning og at forkantkonturen (19) til det minst ene propellbladet (18) har en S-form.
- 10 2. Ringpropell i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det minst ene propellbladets (18) akterkantkontur (20) har en S-form i et tverrsnitt normalt på ringpropellens (12) rotasjonsakse A.
- 15 3. Ringpropell i henhold til krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det minst ene propellbladets S-formede forkantkontur (19), i et parti av propellbladet (18) ved forkantens innfestingspunkt (37) til ringen (15), har en konkav utforming.
- 20 4. Ringpropell i henhold til et av kravene 2-3, k a r a k t e r i s e r t v e d at det minst ene propellbladets S-formede akterkantkontur (20), i et parti av propellbladet (18) ved akterkantens innfestingspunkt (38) til ringen (15), har en konkav utforming.
- 25 5. Ringpropell i henhold til et av kravene 1-4, k a r a k t e r i s e r t v e d at ringpropellens ring (15) er anordnet med permanentmagneter, hvilke permanentmagneter utgjør en del av en permanentmagnetmotor når ringpropellen (12) er montert i thrusteren (10).
6. Thruster (10) omfattende en ringpropell (12) og en permanentmagnetmotor, k a r a k t e r i s e r t v e d at thrusteren (10) omfatter en ringpropell (12) i henhold til et av kravene 1-5 og et thrusterhus (13) som omslutter ringpropellens (12) ring (15) og som omfatter permanentmagnetmotorens statorviklinger.
- 30 7. Anvendelse av en ringpropell (12) i henhold til et av kravene 1-5 i en thruster (10) på et fartøy hvor ringpropellen (12) drives av en permanentmagnetmotor.

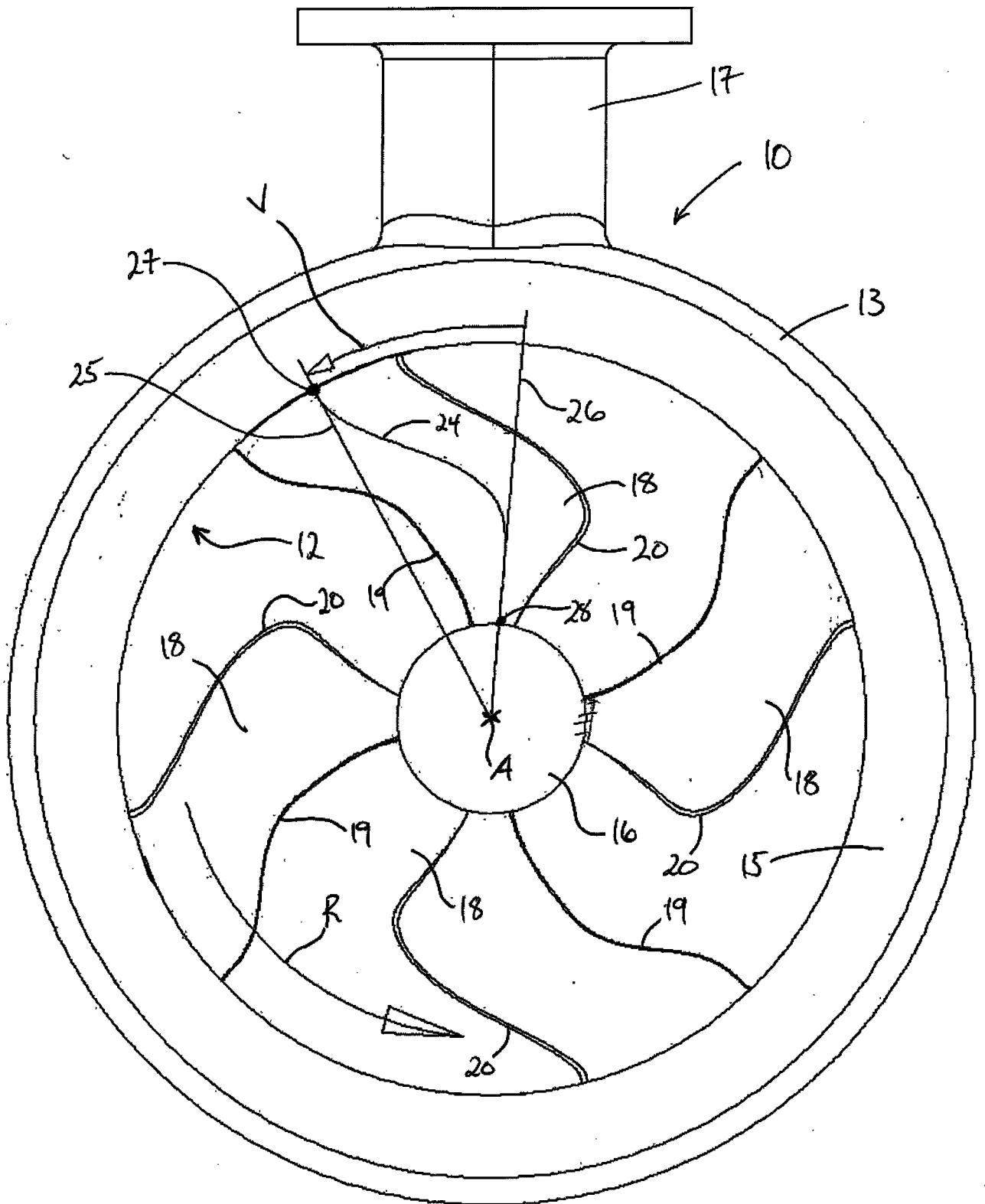


FIG. 1

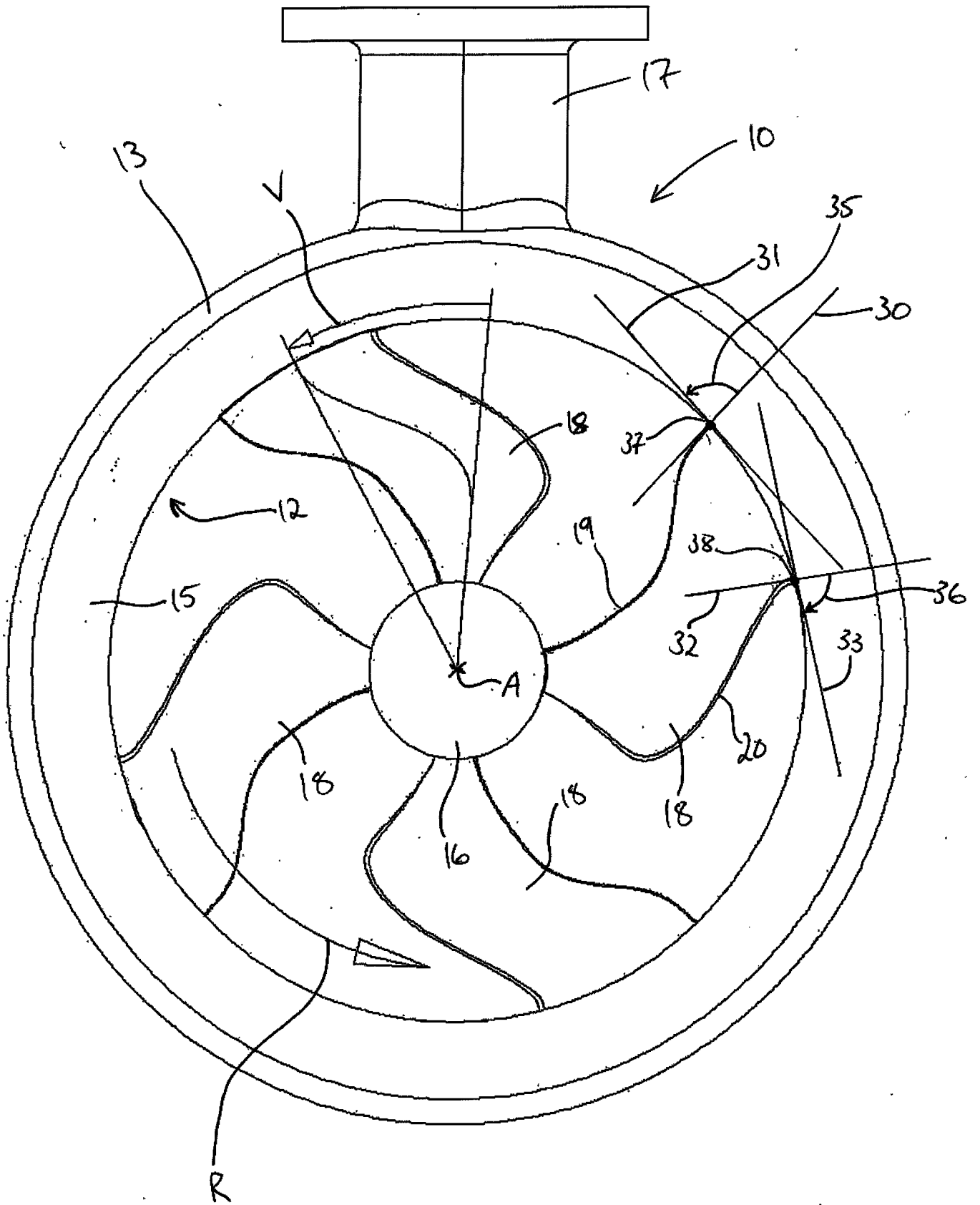


FIG. 2