



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) 325031

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

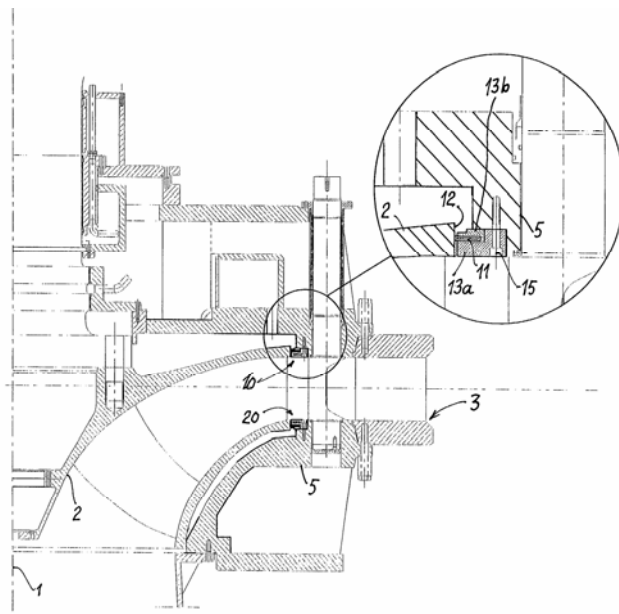
F03B 11/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20063088	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2006.07.04	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2006.07.04	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2008.01.07		
(45)	Meddelt	2008.01.21		
(73)	Innehaver	GE Energy (Norway) AS, Postboks 125, 2027 KJELLER		
(72)	Oppfinner	Anders Wedmark, Sannumv 6 A, 2008 FJERDINGBY		
		Alain Demers, 675 48th Avenue, Lachine, H8T2S2 MONTREAL, CA		
(74)	Fullmektig	ABC-Patent, Siviling. Rolf Chr. B. Larsen AS, Postboks 6150 Etterstad, 0602 OSLO		

(54)	Benevnelse	Vannturbin
(56)	Anførte publikasjoner	JP2001182646, US6318728
(57)	Sammendrag	

Vannturbin av reaksjonstypen, så som en Francis- eller Kaplan-turbin, omfattende en rotor (2) og et omgivende hus (5), med en tetningsanordning (10, 20) mellom rotoren og huset. Tetningsanordningen omfatter børstetetninger (11, 12, 13a, b) plassert med en radiell avstand fra rotoraksen (1), som er en større andel av den maksimale radielle dimensjon av rotoren (2).



Denne oppfinnelse angår en vannturbin av reaksjonstypen, så som en Francis- eller Kaplanturbin, omfattende en rotor og et omgivende hus, med tetningsanordninger mellom rotoren og huset.

Ved denne type turbiner er det et problem at en stor del av tapene er knyttet til tetnings-lekkasje. I dag benyttes ofte enkle labyrinttetninger, men disse krever store klaringer og har følgelig store tap. I denne forbindelse må dimensjonene av de konstruksjonene som inngår, tas i betraktning; og tradisjonelle akseltetninger er ikke av interesse her.

US patent 4 464 580 (Miller) er et eksempel på en konvensjonell vannturbin forsynt med tetninger på steder som tilsvarende det som er av interesse for foreliggende oppfinnelse, dvs. i betydelige radielle avstander fra rotoraksen. Disse kjente tetningene er leppetetninger.

US patent 4 293 777 (Gamell) er rettet mot en meget spesiell type turbin ("drag turbine") som er forsynt med børstetetninger, der disse er en art av akseltetninger utsatt for lave trykkhøyder.

US patent 6 406 027 (General Electric Company) beskriver børstetetninger i roterende maskiner, med vekt på damp- og gassturbiner, der den spesielle utforming og konstruksjon av tetningene er i fokus. Det er hovedsakelig tale om akseltetninger.

US patent 6 913 265 (Datta) angår også konstruksjonen av en børstetetning som sådan.

Av ovenstående fremgår det at børstetetninger er kjent særlig for anvendelse i gassturbiner og lignende.

På denne bakgrunn er det et viktig formål med foreliggende oppfinnelse å fremskaffe et tetningssystem for vann- turbiner som muliggjør meget mindre klaringer enn vanlige labyrinttetninger og andre konvensjonelle tetnings-

konstruksjoner for det formål som er omtalt ovenfor, med

sikte på å oppnå en forbedret virkningsgrad i blant annet Francis-turbiner for stor fallhøyde.

Dette blir ifølge oppfinnelsen oppnådd ved i en vannturbin som angitt i det første avsnittet ovenfor, å benytte en tetningsanordning omfattende børstetetninger plassert ved radielle avstander fra rotoraksen, som er en større del av den maksimale radielle dimensjon av rotoren. Således er det overraskende funnet at børstetetninger er anvendbare i klaringer mellom rotoren og huset i den type vannturbiner som her er av interesse.

Fordeler som blir oppnådd med løsningen ifølge oppfinnelsen er:

- Mindre klaringer
- Vesentlig redusert lekkasje
- Tetning som er mindre følsom for vibrasjoner som kan forekomme
- Forhøyet virkningsgrad både i nye turbinenheter og med tetninger montert på etterhånd i eksisterende enheter

I den følgende beskrivelse vil et eksempel på en turbin-konstruksjon basert på denne oppfinnelsen, bli forklart mer i detalj, under henvisning til tegningen, der

Fig. 1 i aksielt snitt viser vesentlige deler av en Francis-turbin, og

Fig. 1a er en forstørret detalj av konstruksjonen på fig. 1.

Som det er konvensjonelt omfatter den viste turbinen en rotor 2 med en rotasjonsakse 1, idet denne aksen er vertikal i dette eksempelet. En huskonstruksjon 5 omgir rotoren og omfatter en ledeskovlekanal 5 for å dirigere vann mot rotoren 2. Lekkasje av slikt vann i klaringer mellom partier av huset og nær tilstøtende deler av rotoren, bør så meget som mulig hindres. For dette formål er det anordnet tetninger som vist ved 10 og 20.

Tetningen 10 er vist mer detaljert på fig. 1a. Tetningen 20 har en tilsvarende konstruksjon. Således er på fig. 1a

tilstøtende partier av rotoren 2 og huset 5 utformet for å gi plass for tetningen 10 i form av en børstetetning, der det vesentlige element er den egentlige børste- eller bustenhet 11. Denne er montert mellom klemelementer 13a og 13b slik at de fremstikkende bustendene ligger an mot en ytre endeflate 12 som vender radielt utad ved omkretsen av rotoren 2. Det er en fordel at børsten eller bustene generelt danner en rett vinkel mot overflaten 12, slik det ses i det aksielle snittet på figurene 1 og 1a. I omkretsretningen vil imidlertid bustene være orientert med en skråstilling i forhold til overflaten 12, svarende til rotasjonsretningen. I tillegg vil det normalt foreligge noe bøyning mot de endene som ligger an mot overflaten 12.

Legg merke til plasseringen av børstetetningene 10 og 20, ettersom ifølge oppfinnelsen og særlig ved turbiner med en vertikal rotasjonsakse, begge tetningene 10 og 20 har posisjoner tilnærmet ved samme radielle avstand fra akse 1. I denne forbindelse kan det imidlertid være forskjellige modifikasjoner med hensyn til den radielle posisjon av øvre (10) og nedre (20) tetninger i avhengighet av vedkommende turbinkonstruksjon. Selv om det i mange konstruksjoner vil være foretrukket med tetningsposisjoner ved omtrent samme og/eller maksimal radiell avstand fra akse, er andre valg også mulig. Hva som er viktig er at de radielle avstandene mellom tetningene og akse, er en større eller vesentlig del av den maksimale radielle dimensjon av rotoren. Dette viser at det som her er av interesse ikke har noe å gjøre med tradisjonell akseltetning.

P a t e n t k r a v

1. Vannturbin av reaksjonstypen, så som en Francis- eller
Kaplanturbin, omfattende en rotor (2) og et omgivende hus
5 (5), med en tetningsanordning (10, 20) mellom rotoren og
huset,

k a r a k t e r i s e r t v e d at tetningsanordningen
omfatter børstetetninger (11, 12, 13a, b) plassert med en
radiell avstand fra rotoraksen (1), som er en større del av
10 den maksimale radielle dimensjon av rotoren (2).

2. Vannturbin ifølge krav 1, der en bevegelig del av
børstetetningen (10) er en omkretsmessig radielt utadvendende
overflate (12) på den ytterste kanten av rotoren (2).

15

3. Vannturbin ifølge krav 2, der bust (11) på
børstetetningen (10) er rettet i det vesentlig med rett
vinkel mot den nevnte overflate (12), slik som vist i aksielt
snitt.

20

4. Vannturbin ifølge krav 1, 2 eller 3, med en vertikal
rotasjonsakse (1), der øvre (10) og nedre (20)
børstetetninger har tilnærmet samme radielle avstand fra
aksen (1).

25

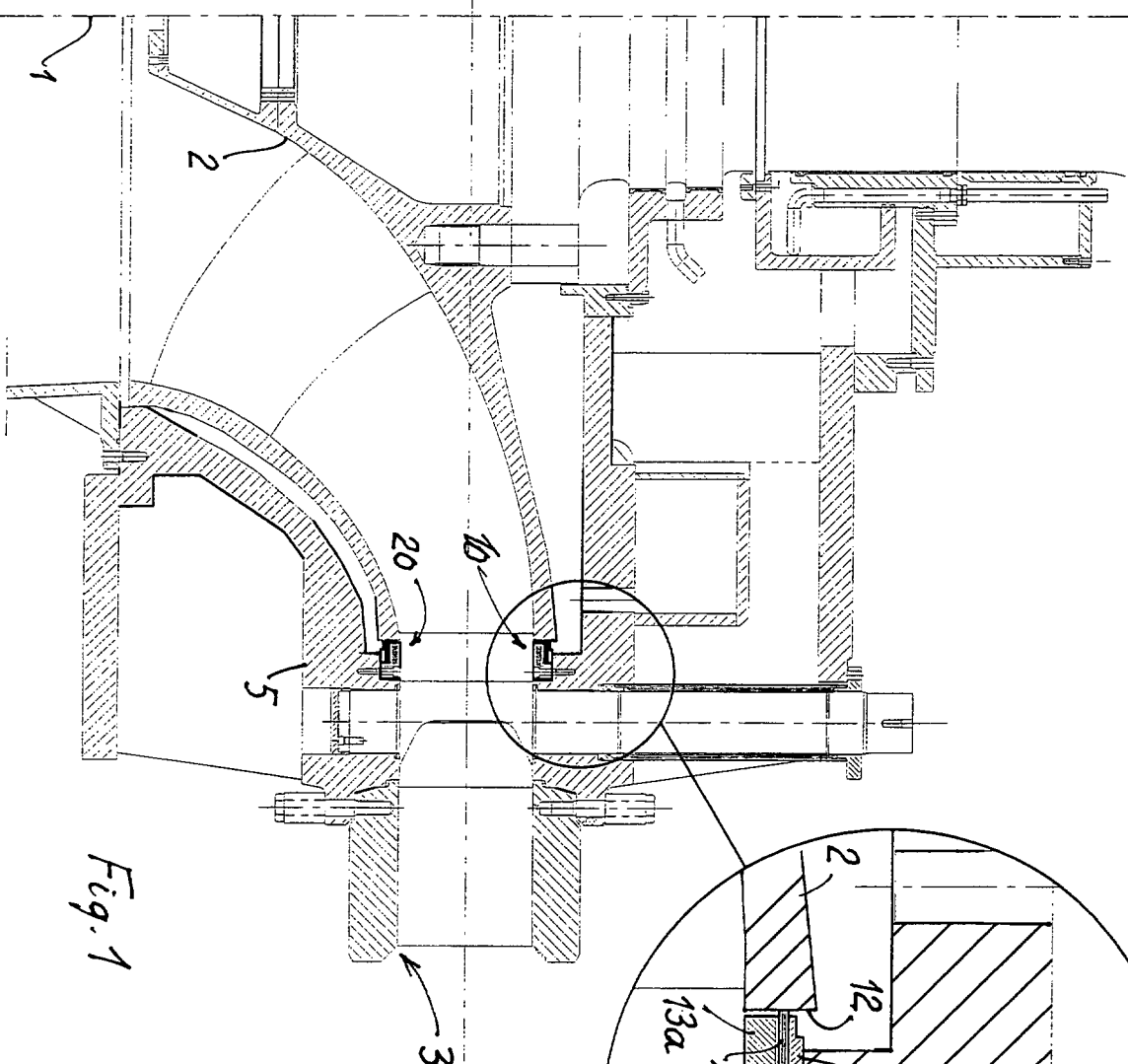


Fig. 1

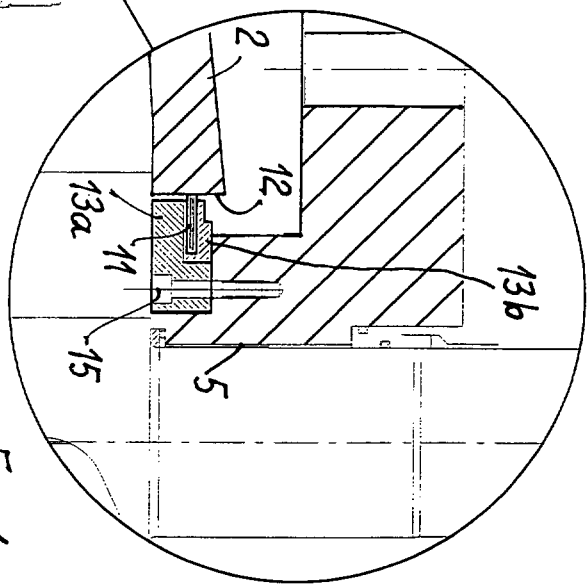


Fig. 1a