



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **324099**

(13) **B1**

**NORGE**

(51) Int Cl.

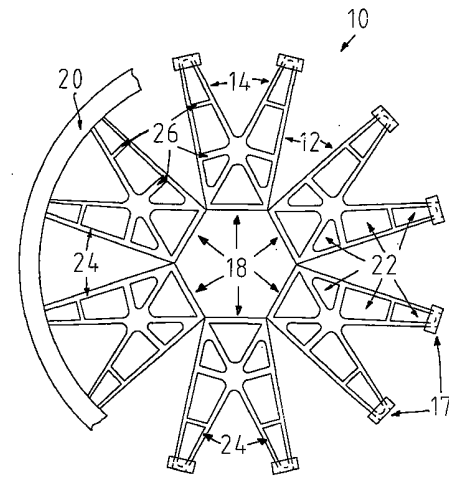
*H02K 1/18 (2006.01)*

### Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20030091	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2001.05.23 PCT/EP01/05912
(22)	Inng.dag	2003.01.09	(85)	Videreføringssdag	2003.01.09
(24)	Løpedag	2001.05.23	(30)	Prioritet	2000.07.10, DE, 10033233
(41)	Alm.tilgj	2003.03.05			
(45)	Meddelt	2007.08.13			
(73)	Innehaver	Aloys Wobben, Argestrasse 19, 26607 AURICH, DE			
(72)	Oppfinner	Aloys Wobben, Argestrasse 19, 26607 AURICH, DE			
(74)	Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 7085 Majorstua, 0306 OSLO			

(54)	Benevnelse	<b>Statorbærer</b>
(56)	Anførte publikasjoner	D1 US 4060744
(57)	Sammendrag	

Et vindkraftanlegg med en generator med stator og rotor i et maskinhus som er anordnet på toppen av vindkraftanleggets tårn, hvor statoren disponerer over en bærekonstruksjon bestående av flere bærearmer. Generatoren er her en ringgenerator. Slike vindkraftanlegg er kjente og benyttes allerede i stort antall. Samtidig går utviklingen av vindkraftanlegg i dag enda lenger i retning av en høyere energiytelse. Dette fører regelmessig til en økning av dimensjonene på de enkelte komponenter (særlig disses bærearmer) og dermed av disses masse. Det er derfor et formål med oppfinnelsen å tilveiebringe et vindkraftanlegg som har reduserte byggedelvekter og reduserte støyemisjoner. Ringgeneratoren ifølge oppfinnelsen består av en stator og en rotor, hvor statoren har en støttekonstruksjon som understøtter statorringen og statorviklingen. Oppfinnelsen er kjennetegnet ved at støttekonstruksjonen er dannet av flere støttearmer som består av en stavkonstruksjon.



Oppfinnelsen angår et vindkraftanlegg med en generator med stator og rotor i et maskinhus som er anordnet på toppen av vindkraftanleggets tårn, idet statoren disponerer over en bærekonstruksjon som består av flere bærearmer. Generatoren er her en ringgenerator.

Slike vindkraftanlegg er kjente og anvendes allerede i stort antall. Samtidig går utviklingen av vindkraftanlegg i dag enda lenger i retning av en høyere generatorytelse. Med denne utvikling fremkommer det regelmessig en økning av dimensjonene på de enkelte komponenter (særlig disses bærearmer), og dermed av disses masse.

Den kjente teknikk kjenner i dag allerede vindkraftanlegg med en gondolvekt (maskinhusvekt) som ligger i området fra 90 – 100 tonn. Statorbæreren, til hvilken generatorens stator er festet, bidrar her til denne masse. Slike store masser er imidlertid bare vanskelig håndterbare, og frembringer høye belastninger på tårnet så vel som på tårnfundamentet, hvilket totalt sett fører til en økt materialbelastning, men imidlertid også til en økning av omkostningene for de enkelte forannevnte deler av vindkraftanlegget. For tydeliggjøring skal det påpekes at gondolene (altså maskinhuset) for vindkraftanleggene ikke bare transporteres til byggeplassen, men der regelmessig i enkeltdeler må heises opp til toppen av tårnet.

Et ytterligere problem ved vindkraftanlegg, som ved siden av byggeforskriftsrettslige spørsmål i det vesentlige angår aksepten av slike anlegg, særlig i det aktuelle nabolag, angår temaet lydemisjoner, for også de fra moderne vindkraftanlegg utgående lydemisjoner kan i det umiddelbare nabolag virke forstyrrende og dermed redusere aksepten av slike anlegg.

En del av lydemisjonene frembringes av bærearmerne, da disse bærearmer er innvendig hule og har lukkede ytterflater, slik at det derved dannes et resonanslegeme.

Det er derfor et formål med oppfinnelsen å tilveiebringe et vindkraftanlegg hvis byggeelementvekter blir redusert og hvis lydemisjoner er forringet.

US 4 060 744 viser en innretning med trekkene angitt i innledningen i de selvstendige krav.

Dette formål oppnås ifølge oppfinnelsen ved hjelp av de karakteristiske trekk angitt i de selvstendige krav. Fordelaktige utførelsesformer er angitt i de uselvstendige krav.

Statorbæreren oppviser en åpen struktur. Ved hjelp av denne åpne struktur fremkommer på den ene side vektbesparelser på grunn av redusert materialanvendelse. På den annen side forringes også lydemisjoner, da bærearmerne på grunn av sin åpne struktur ikke lenger danner noen resonanslegemer og således i det minste bærearmerens lydemisjoner bortfaller.

Statorbæreren ifølge oppfinnelsen bidrar derfor med sin i forhold til den kjente byggemåte reduserte masse til en reduksjon av gondolmassen, og dermed også til en bedre håndterbarhet og transporterbarhet av komponentene henholdsvis den totale gondol.

I det følgende skal en utførelsesform beskrives nærmere under henvisning til  
5 tegningene, der

fig. 1 viser et sideriss av en bærearm ifølge oppfinnelsen, og

fig. 2 viser et frontriss av en statorbærer ifølge oppfinnelsen med flere bærearmer.

Den på fig. 1 i sideriss viste bærearm 12 har en åpen struktur, slik at det ikke dannes noe resonanslegeme. Oppstigende fra en basis 18 av bærearmen 12 kan man  
10 gjenkjenne flere åpninger 22 i bærearmen 12, slik at bærearmens struktur er dannet av på siden beliggende staver 24 og mellom disse forløpende tverrstøtter (traverser) 26. Således danner bærearmen 12 ikke noe resonanslegeme, og i overensstemmelse med dette kan ingen lydemisjoner oppstå.

Bærearmen 12 ifølge oppfinnelsen strekker seg fra basisen 18 en forutbestemt  
15 strekning som fremkommer ut fra størrelsen av den stator 20 som skal festes til bærearmen 12. Ved den i forhold til basisen 18 motstående ende av bærearmen 12 forløper et avsnitt 16 i rett vinkel på bærearmen 12 og oppviser en bæreplate 17 ved sin ende. Statoren 20 festes til denne bæreplate 17. Bæreplaten 17 kan derved oppvise en større flate enn tverrsnittsflaten av avsnittet 16.

I den på fig. 1 viste utførelsesform av bærearmen 12 ifølge oppfinnelsen er  
20 dybden (den horisontale utstrekning på figuren) konstant. Denne kan imidlertid alternativt variere, og således tillate en tverrsnittsendring av bærearmen 12 ifølge oppfinnelsen.

Fig. 2 viser et frontriss av en statorbærer 10 som er dannet av flere bærearmer 12 ifølge oppfinnelsen. Det er her lett å gjenkjenne bærearmenes 12 fagverksliknende  
25 struktur som er dannet av staver 24 og tverrstøtter (traverser) 26.

Bærearmene 12 oppviser således en åpen struktur og danner med sine innadrettede basiser 18 en åpning gjennom hvilken en rotorakse (en rotortapp) kan gripe. Bærearmene 12 kan derved benyttes som enkeltelementer. Alternativt kan bærearmene 12 for eksempel i området for sine basiser 18 forbindes med hverandre til en i ett stykke  
30 dannet statorbærer 10 eller til flere statorbærer-segmenter som på sin side igjen kan anvendes enkeltvis eller forbindes til en i ett stykke dannet statorbærer 10.

Den radiallyt utadrettede ende av hver bærearm 12 deler seg i to utliggerer 14. Det rettvinklet knekkede, ytre avsnitt 16 av hver utligger 14 forløper i aksial retning parallelt med retningen av rotoraksen. Derved er flaten av bæreplaten 17 til hvilken statoren festes,  
35 større enn tverrsnittsflaten av avsnittet 16.

Tverrsnittet av utliggeren 14 avtar i retning fra basisen 18 mot dens ytre ende, altså i retning mot det avbøyde avsnitt 16. Derved fremkommer denne tverrsnittsendring ved en bærearm 12 av den her viste utførelsesform ved uforanderlig dybde (horisontal utstrekning av den på fig. 1 viste bærearm) ut fra en avtakende bredde (horisontal

utstrekning av bæreamene 12 på fig. 2), særlig i området for utliggerne 14. Alternativt kan dybde og bredde av bæreamen 12 ifølge oppfinnelsen variere.

For tydeliggjøring av anvendelsen er et avsnitt av statoren 20 som eksempel vist i en innbyggingssituasjon. Statoren 20 strekker seg faktisk ringformet over hele den ytre omkrets av statorbæreren 10, og er derved atskilt fra statorbæreren med den dimensjon med hvilken bæreplaten 17 på grunn av avsnittet 16 er fjernet fra utliggeren 14.

I en (ikke vist) utførelsesform av oppfinnelsen er bæreamene 12 anbrakt enkeltvis, som segmenter eller som udelt statorbærer 10 på en underkonstruksjon (ikke vist) som igjen er fast forbundet med vindkraftanleggets maskinhus.

P a t e n t k r a v

5           1. Ringgenerator med en stator som har en statorring og statorviklinger, en rotor, og en bærekonstruksjon for å holde statoren, hvor bærekonstruksjonen har flere bærearmer, **karakterisert ved** at bæreamene hver består av en stavkonstruksjon, hvor en bæreplate er anbrakt for befestigelse av statoren på en ende av en bærearm på en slik måte at bæreplaten har aksial avstand til bærekonstruksjonen.

10           2. Vindkraftanlegg med en generator ifølge krav 1.

          3. Vindkraftanlegg ifølge krav 2, **karakterisert ved** at minst én bærearm (12) av statorbæreren (10) er oppdelt i minst to utligger (14).

          4. Vindkraftanlegg ifølge ett av de foregående krav 2-3, **karakterisert ved** at et ytre avsnitt (16) av hver utligger (14) forløper i en forutbestemt vinkel med utliggeren (14).

15           5. Vindkraftanlegg ifølge ett av de foregående krav 2-4, **karakterisert ved** at tverrsnittet av minst én utligger (14) av en bærearm (12) avtar i retning mot dens fra basisen (18) fjerntliggende ende.

          6. Vindkraftanlegg ifølge ett av de foregående krav 2-5, **karakterisert ved** at det ved den fra utliggeren (14) bortvendende ende av avsnittet (16) er anordnet en plate (17) hvis overflate er større enn tverrsnittsoverflaten av avsnittet (16).

          7. Vindkraftanlegg ifølge ett av de foregående krav 2-6, **karakterisert ved** at bæreamene (12) er innbygget som enkeltelementer og på stedet samvirker som statorbærer (10).

25           8. Vindkraftanlegg ifølge ett av kravene 2-6, **karakterisert ved** at minst to bærearmer (12) er forbundet med hverandre til segmenter, idet segmentene på stedet samvirker som statorbærer.

          9. Vindkraftanlegg ifølge ett av kravene 2-6, **karakterisert ved** at bæreamene (12) er forbundet med hverandre til en i ett stykke dannet statorbærer (10).

30           10. Bærekonstruksjon for en ringgenerator for å bære en stator av ringgeneratoren, hvor bærekonstruksjonen har flere bærearmer, **karakterisert ved** at bæreamene hver består av en stavkonstruksjon, hvor en bæreplate er anordnet for befestigelse av statoren på en ende av en bærearm på en slik måte at bæreplaten har aksial avstand til bærekonstruksjonen.

1/2

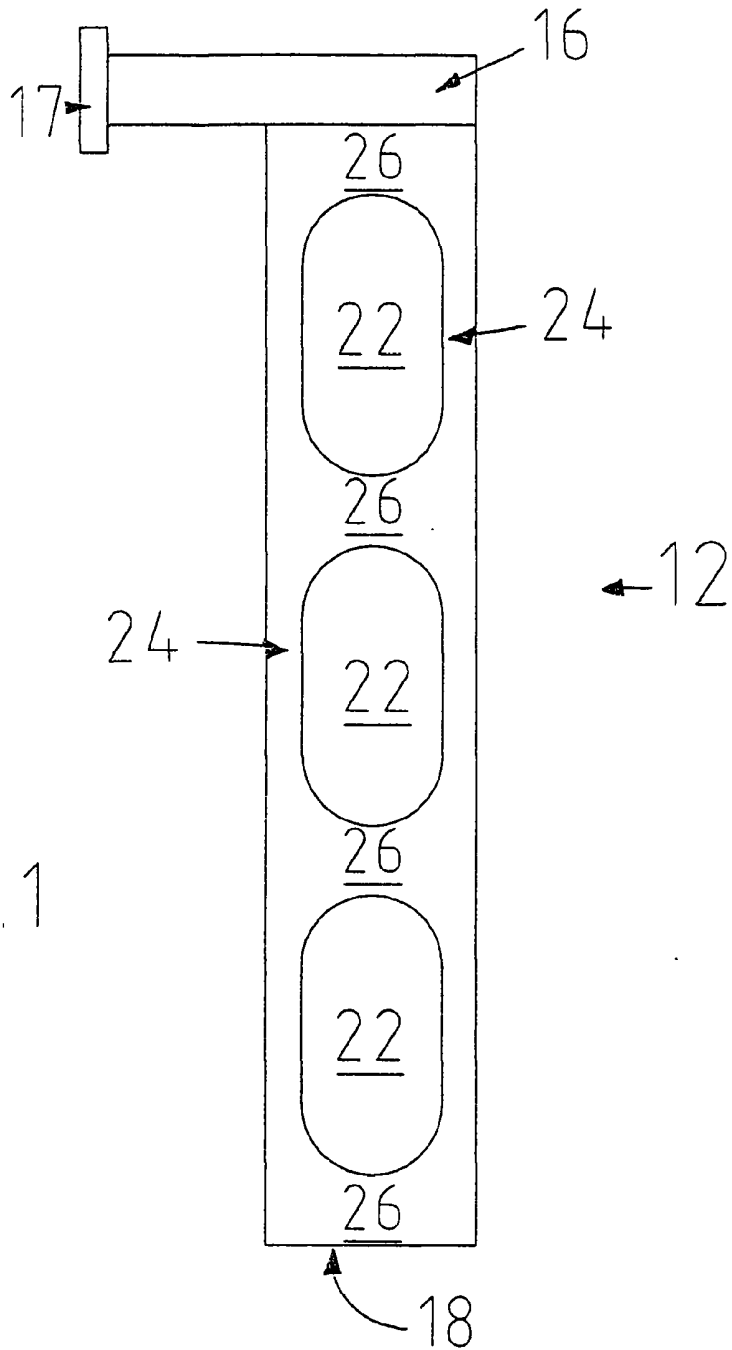


Fig. 1

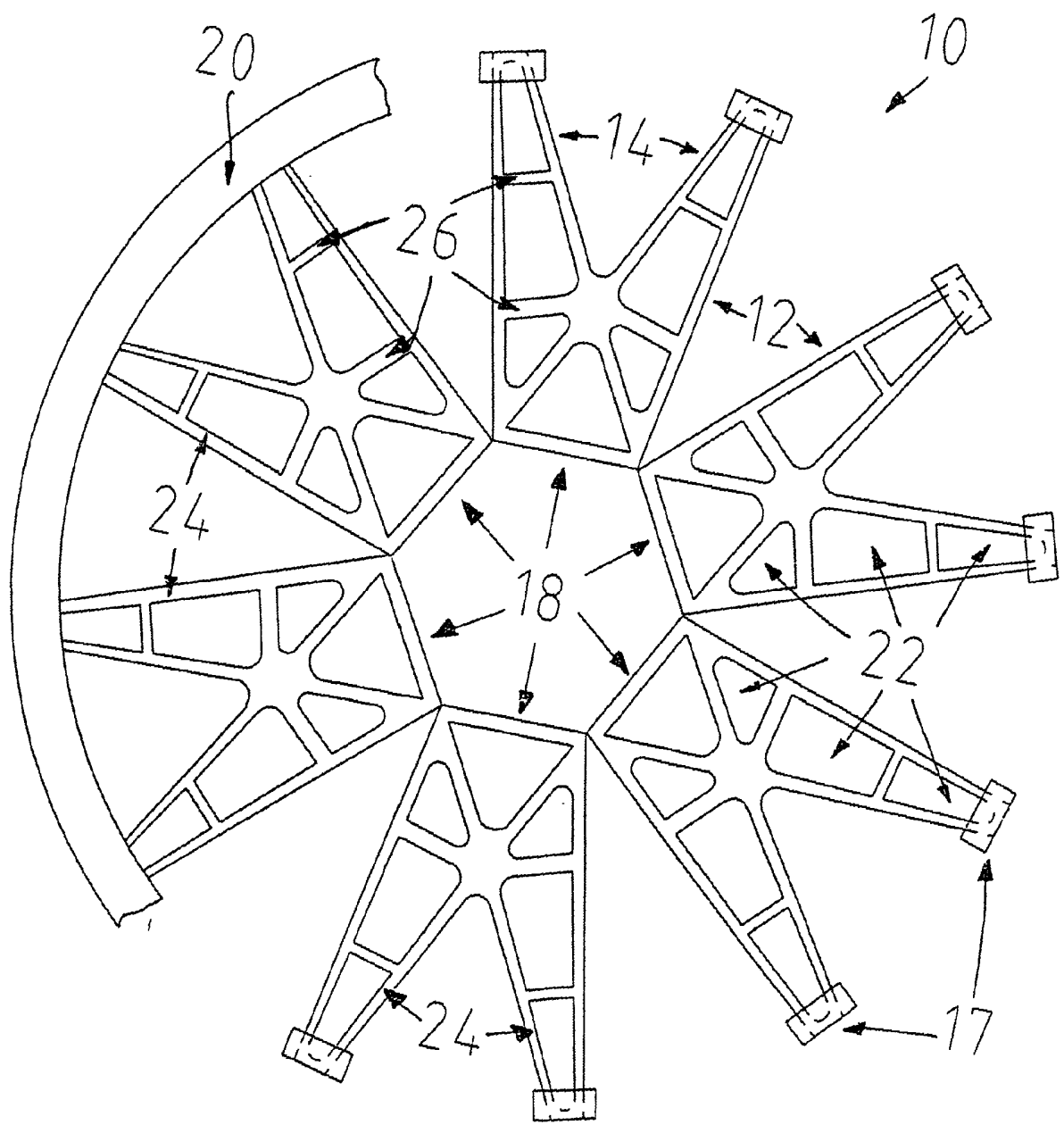


Fig. 2