

(12) **PATENTANSØGNING**

Patent- og
Varemærkestyrelsen

- (51) Int.Cl.®: **G 01 D 5/244 (2006.01)** **H 02 P 9/00 (2006.01)**
- (21) Patentansøgning nr: **PA 2007 01826**
- (22) Indleveringsdag: **2007-12-19**
- (24) Løbedag: **2007-12-19**
- (41) Alm. tilgængelig: **2009-06-20**
- (71) Ansøger: **VESTAS WIND SYSTEMS A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danmark**
- (72) Opfinder: **Kim Brøndum Larsen, Søhøjvej 18, 9560 Hadsund, Danmark**
Mogens Lønberg Lau, Ystadvej 2, 8600 Silkeborg, Danmark
Flemming Buus Bendixen, Højlundsvej 5, 9500 Hobro, Danmark
- (74) Fuldmægtig: **Plougmann & Vingtoft A/S, Sundkrogsgade 9, 2100 København Ø, Danmark**
-

(54) Benævnelse: **Generalsystem med intelligent behandling af positionssignal**

(57) Sammendrag:

Der tilvejebringes et elektrisk strømgeneratorsystem med forbedret effektivitet i strømproduktionen på grund af en reduceret sensitivitet over for fejl i forbindelse med registrering af vinkelrotorposition. Systemet indbefatter en strømgenerator med en rotor og en positionsindkoder der er forbundet for at registrere rotorens vinkelposition og for derudfra at generere et positionssignal. En processor modtager positionssignalet, beregner som respons derpå en vinkelposition, beregner en estimeret vinkelposition på basis af tidligere modtagne positionssignaler og genererer til slut en vinkelposition på basis af den beregnede vinkelposition og den estimerede vinkelposition. Denne behandlede vinkelposition er et mere pålideligt mål for rotorpositionen eftersom det er baseret på tidligere positionsinput, fortrinsvis flere tidligere input. Dette tilvejebringer en høj immunitet over for kortvarige fejl i positionssignalet, og for fx vindmøller betyder det at normal drift kan opretholdes i situationer hvor positionsindkoderen midlertidigt svigter, og i tilfælde med komplet svigt kan driften opretholdes tilstrækkeligt længe til at undgå nøddriftsstop. I foretrukne udførelsesformer er processoren indrettet til at forfiltrere positionssignalet, dvs. detektering og korrektion forud for beregning af vinkelpositionen. Det indbefatter fortrinsvis også en fejlhåndtering baseret på sammenligning af den estimerede vinkelposition og den beregnede vinkelposition og bestemmer derved et input til en estimeringsenhed der er baseret på en faselåst sløjfe, hvilken estimeringsenhed også anvendes til at tilvejebringe den behandlede vinkelposition.

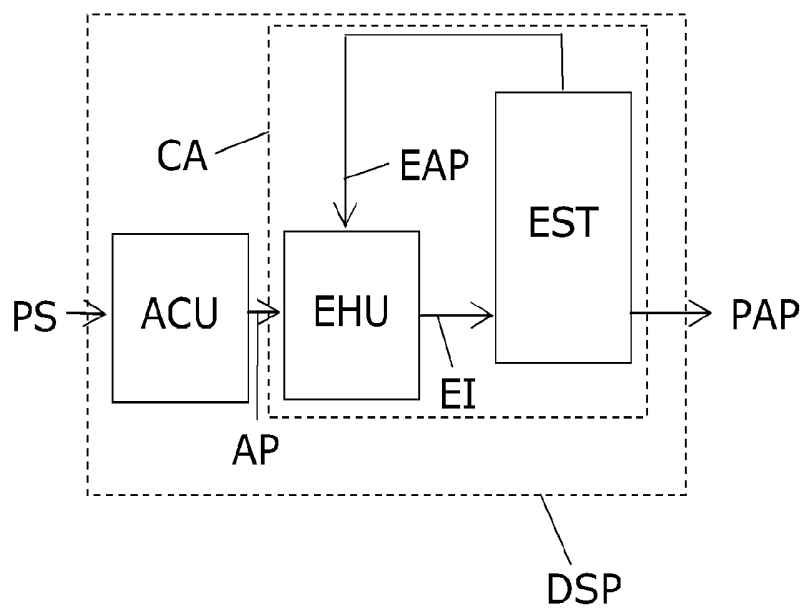


Fig. 2

PATENTKRAV

1. Elektrisk strømgeneratorsystem, hvilket system indbefatter

- 5 - en strømgenerator (GEN) der indbefatter en rotor som er forbundet med en aksel,
- en positionsindkoder (ENC) der er indrettet til at registrere en vinkelposition for rotoren via mekanisk kobling til akslen og til at generere
- 10 et positionssignal (PS) der er repræsentativt for rotorens vinkelposition, og
- en processor (DSP) der er indrettet til
- at modtage positionssignalet fra positionsindkoderen,
- 15 - at tilvejebringe en beregnet vinkelposition (AP) for rotoren som respons på positionssignalet (PS),
- at tilvejebringe en estimeret vinkelposition (EAP) for rotoren på
- 20 basis af tidligere modtagne positionssignaler og
- at beregne en behandlet vinkelposition (PAP) ud fra den beregnede vinkelposition (AP) og den estimerede vinkelposition (EAP) på basis af mindst én forudbestemt styrealgoritme.
- 25
2. System ifølge krav 1, hvor processoren (DSP) indbefatter en korrektionsenhed (CORR) der er indrettet til at detektere og korrigere forudbestemte fejltyper i positionssignalet (PS) forud for beregning af vinkelpositionen (AP).
- 30 3. System ifølge krav 2, hvor processoren (DSP) er indrettet til at korrigere positionssignalet (PS) der er baseret på en på forhånd lagret egenskab ved positionsindkoderen (ENC), såsom dens vinkelopløsning.

4. System ifølge krav 2 eller 3, hvor processoren (DSP) er indrettet til at korrigere positionssignalet (PS) baseret på en på forhånd lagret egenskab ved strømgeneratoren (GEN), såsom dens maksimalt mulige vinkelacceleration.
- 5 5. System ifølge et hvilket som helst af kravene 2 til 4, hvor korrektionen af fejl i positionssignalet (PS) mindst indbefatter ét af følgende træk: fjernelse af en top (E1), fjernelse af værdiforskydning (E2), begrænsning af vinkelacceleration der overstiger en forudbestemt værdi (E3) og kompensation for uventede antal pulser pr. omdrejning (E4. E5).
- 10
6. System ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvor processoren (DSP) indbefatter en estimeringsenhed (EST) der indbefatter en faselåst sløjfe (PLL), hvor estimeringsenheden (EST) genererer den estimerede vinkelposition (EAP) på basis af tidligere vinkelpositionsinput (EI).
- 15
7. System ifølge krav 6, hvor processoren (DSP) er indrettet til at vælge at anvende vinkelpositionen (AP) eller den estimerede vinkelposition (EAP) som input for estimeringsenheden (EST).
- 20 8. System ifølge krav 6 eller 7, hvor den behandlede vinkelposition (PAP) er et output fra den faselåste sløjfe (PLL).
9. System ifølge krav 8, hvor den estimerede vinkelposition (EAP) beregnes ud fra den behandlede vinkelposition (PAP) ved hjælp af en ekstrapolationsalgoritme
- 25 (EX), såsom ved at antage en konstant vinkelhastighed for rotoren.
10. System ifølge et hvilket som helst af de foregående krav 6 til 9, hvor processoren (DSP) indbefatter en fejlhåndteringsenhed (EHU) der er indrettet til at detektere en fejl på basis af sammenligning af vinkelpositionen (AP) og den
- 30 estimerede vinkelposition (EAP), og hvor fejlhåndteringsenheden (EHU) vælger at anvende den estimerede vinkelposition (EAP) som input (EI) til estimeringsenheden (EST) i tilfælde af at der detekteres en fejl.

11. System ifølge krav 10, hvor fejlhåndteringsenheden (EHU) er indrettet til at detektere en fejl i tilfælde af at en forskel mellem vinkelpositionen (AP) og den estimerede vinkelposition (EAP) overstiger en forudbestemt værdi.
- 5 12. System ifølge krav 10 eller 11, hvor fejlhåndteringsenheden (EHU) er indrettet til at vælge at sende den estimerede vinkelposition (EAP) som den behandlede vinkelposition (PAP) i tilfælde af at der detekteres en fejl.
13. System ifølge et hvilket som helst af kravene 10 til 12, hvor fejlhåndterings-
10 enheden (EHU) er indrettet til at generere et fejlsignal (ERRS) som indikerer at der er en fejl i positionsindkoderen (ENC).
14. System ifølge krav 13, hvor fejlhåndteringsenheden (EHU) er indrettet til at generere fejlsignalet (ERRS) efter detektering af et forudbestemt antal fejl i et
15 forudbestemt tidsrum.
15. System ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvor positions-
signalet (PS) som genereres af positionsindkoderen (ENC), er et digitalt tretrådet
positionssignal (A, B, Z).
- 20 16. System ifølge krav 15, hvor positionssignalet (PS) samples ved en sampling-
frekvens på mindst 2 kHz, såsom ved en sampling-frekvens på 5 kHz.
17. System ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvor strømgenera-
25 toren (GEN) er en "doubly fed" asynkrongenerator.
18. System ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvilket system
yderligere indbefatter et styresystem (CS) der er indrettet til at modtage den
behandlede vinkelposition (PAP) og til følgelig at styre mindst ét af følgende:
30 elektrisk kobling af strømgeneratoren (GEN) til et elektrisk forsyningsnet (EG) og
et vibrationsniveau for strømgeneratoren (GEN).
19. System ifølge krav 18, hvor processoren (DSP) er indrettet til at detektere en
fejl i positionsindkoderen (ENC) og til følgelig at generere et fejlsignal (ERRS), og

hvor styresystemet (CS) er indrettet til at initiere en styret frakoblingsprocedure fra det elektriske forsyningsnet (EG) som respons på fejlsignalet (ERRS).

20. Vindmølle der indbefatter et strømgeneratorsystem ifølge et hvilket som helst af kravene 1 til 19.

21. Vindmølle ifølge krav 20, hvilken vindmølle er indrettet til at levere elektrisk strøm til et elektrisk forsyningsnet (EG), og hvor den behandlede vinkelposition (PAP) tjener til at eliminere nøddriftsstop på grund af fejl i positionsindkoderen (ENC).

1/3

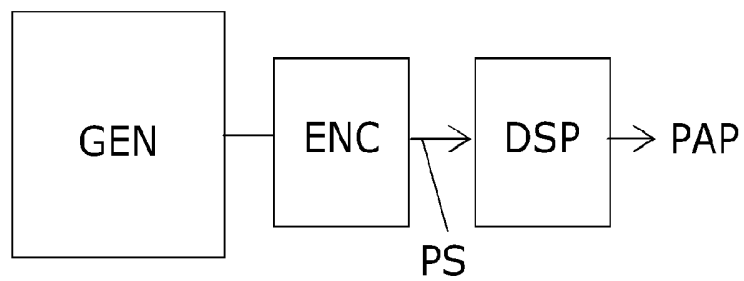


Fig. 1

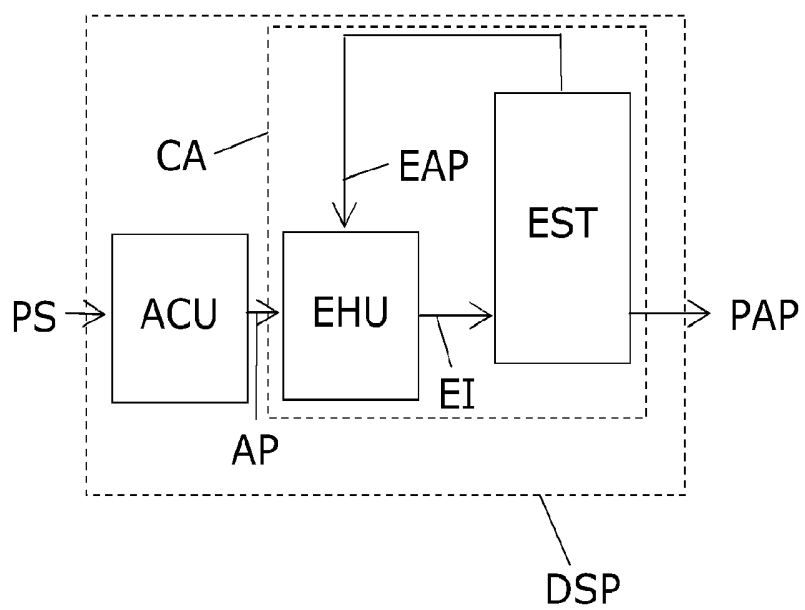


Fig. 2

2/3

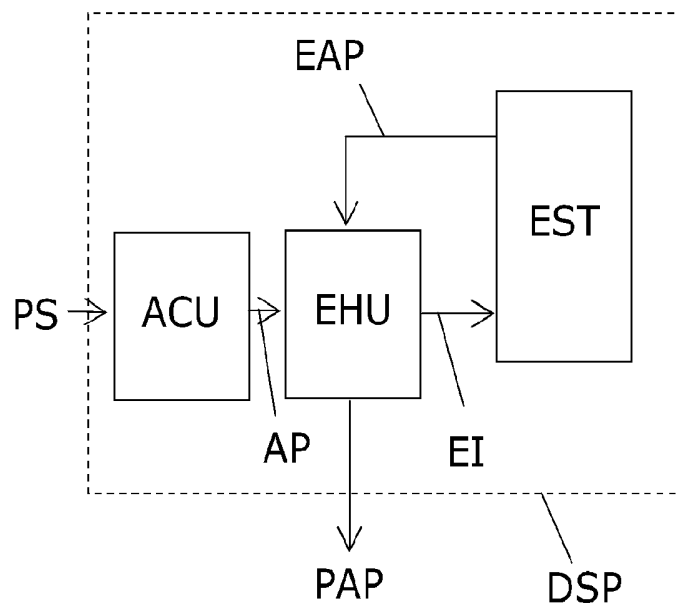


Fig. 3

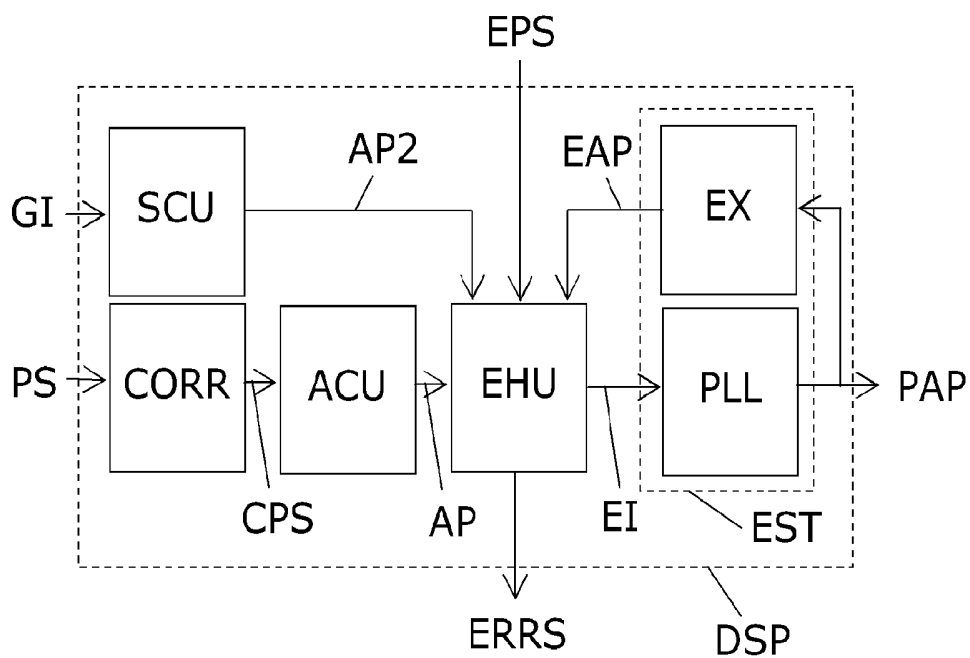


Fig. 4

3/3

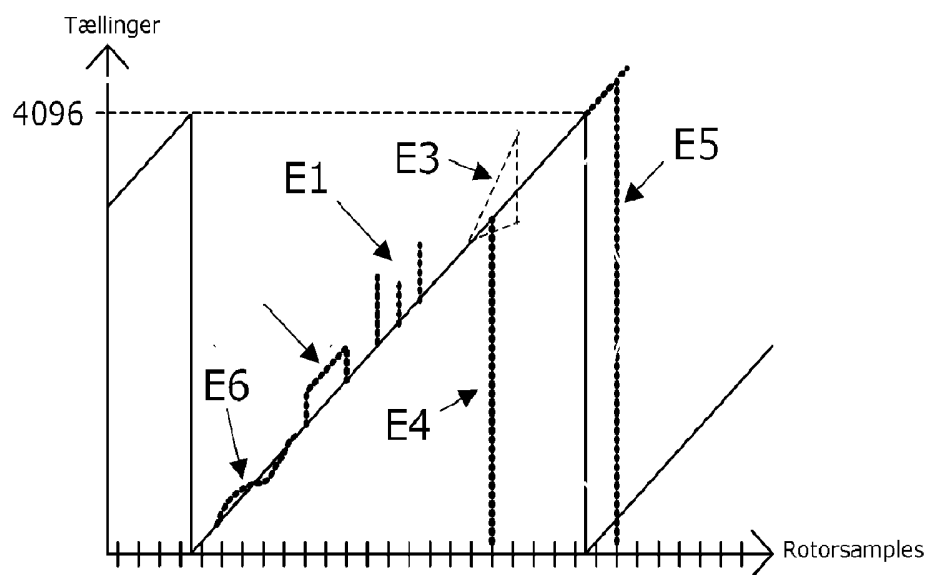


Fig. 5

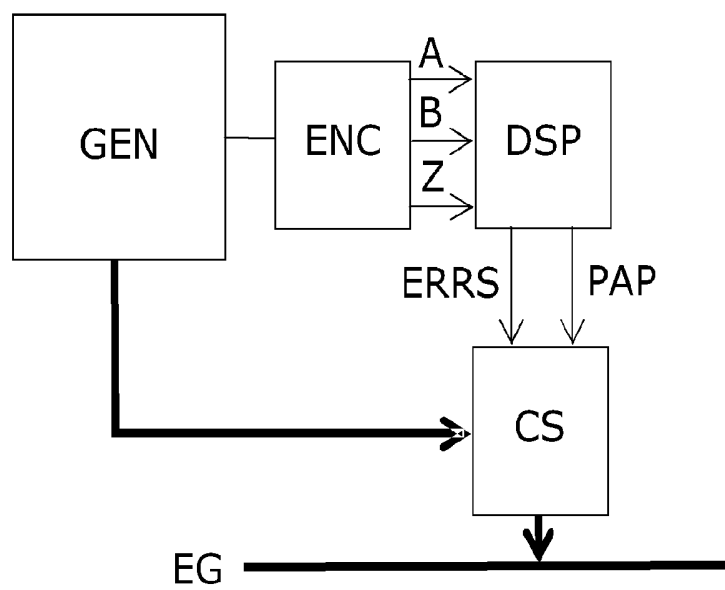


Fig. 6