(19) DANMARK (10) DK 2003 00882 L

(12) PATENTANSØGNING

Patent- og
Varemærkestyrelsen

(51) Int.Cl[7].: H 02 G 13/00 F 03 D 11/00 G 01 W 1/16

(21) Patentansøgning nr: PA 2003 00882

(22) Indleveringsdag: 2003-06-12

(24) Løbedag: 2003-06-12

(41) Alm. tilgængelig: 2004-12-13

(71) Ansøger: LM Glasfiber A/S, Rolles Møllevej 1, 6640 Lunderskov, Danmark

(72) Opfinder: Ivan Mortensen, Gl Tved 6, 6000 Kolding, Danmark

(74) Fuldmægtig: Zacco Denmark A/S, Åboulevarden 17, 8100 Århus C, Danmark

(54) Benævnelse: Registrering af lynnedslag, herunder i vindenergianlæg

(57) Sammendrag:

Opfindelsen angår aspekter omkring en metode til registrering af lynnedslag, anvendelse af en sådan metode, et system til praktisering af metoden, praktisering på et vindenergianlæg samt et egnet modstandselement i samme forbindelse. Nye aspekter ved en metode ifølge opfindelsen til registrering af lynnedslag involverer, at metoden omfatter, at lynnedslaget opfanges, og lynstrømmen helt eller delvist ledes igennem mindst en elektrisk modstand(10), således at denne opvarmes, og at det i det mindste registreres, at modstandens temperatur er eller har været steget. Opvarmningen af den elektriske modstand, dvs. temperaturstigningen, giver en enkel og sikker registrering. Dette kan udvides til også at omfatte måling af energimængden i lynstrømmen på en meget robust og derfor også meget velegnet måde til opgaven. Ved opfindelsen er det erkendt, at hvis en lynstrøm ledes igennem en passende elektrisk modstand, så vil denne "opfange" en andel af energimængden på samme måde som fx en elektrisk radiator eller ovn, dvs. at modstanden opvarmes af strømmen som en funktion af strømstyrken og varigheden og dermed af energimængden.

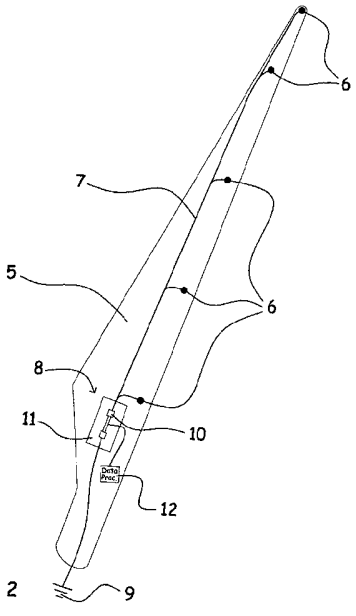


Fig. 2

Patentkrav

1. En metode til registrering af mindst et lynnedslag, **kendetegnet ved**, at metoden omfatter, at lynnedslaget opfanges, og lynstrømmen helt eller delvist ledes igennem mindst en elektrisk modstand(10), således at denne opvarmes, og at det i det mindste registreres, at modstandens temperatur er eller har været steget.

2. En metode ifølge krav 1, **kendetegnet ved**, at mindst et kendetegn ved mindst et lynnedslag fastlægges ud fra modstandens temperaturstigning, hvilket kendetegn omfatter energimængden i lynnedslaget fastlagt ud fra en måling af størrelsen af temperaturstigningen.

3. En metode ifølge krav 1 eller 2, **kendetegnet ved**, at tidspunktet for lynnedslaget fastlægges ud fra en måling af tidspunktet for temperaturstigningen.

4. En metode ifølge krav 2-3, **kendetegnet ved**, at fastlæggelsen af energimængden i lynnedslaget, ud fra størrelsen af modstandens temperaturstigning, foregår ved anvendelse af en på forhånd beregnet eller målt forholdskoefficient, der definerer forholdet mellem en temperaturstigning i den elektriske modstand(10) og energimængden af strømmen ledt igennem den elektriske modstand.

5. Anvendelse af en metode ifølge krav 2-4, **kendetegnet ved**, at metoden anvendes til fastlæggelse af kendetegn ved mindst et lynnedslag i et vindenergianlæg(1) omfattende en vindmøllevinge(5), hvor nævnte kendetegn anvendes som indikator for vurdering af det potentielle skadesomfang af et lynnedslag i vindmøllevingen(5).

6. Et vindenergianlæg(1) omfattende midler til nedledning af en lynstrøm til jord, herunder mindst en receptor(6) og mindst en ledningsforbindelse(7) fra

receptoren til en ekstern jordforbindelse(9), **kendetegnet ved**, at vindenergianlægget omfatter midler(16) til måling af en temperaturstigning i mindst en elektrisk modstand(10), hvor modstanden er forbundet til receptoren eller til ledningsforbindelsen(7) på en position imellem receptoren og jordforbindelsen, fortrinsvis ved at være serielt indskudt i ledningsforbindelsen hhv. hhv. serielt indskudt imellem ledningsforbindelsen og receptoren, eller ved at være inkorporeret i en måleshunt, målebro eller andet parallelt kredsløb forbundet til ledningsforbindelsen eller til receptoren.

7. Et vindenergianlæg(1) ifølge krav 6, **kendetegnet ved**, at modstanden(10) og receptoren(6) er sammenbyggede eller udført i et stykke.

8. Et vindenergianlæg(1) ifølge krav 6 eller 7, **kendetegnet ved**, at den mindst ene elektriske modstand(10) fortrinsvis er placeret i en vindmøllevinge(5) på vindenergianlægget(1).

9. Et vindenergianlæg(1) ifølge krav 6-8, **kendetegnet ved**, at vindenergianlægget omfatter et antal receptorer(6), hvilke receptorer hver er forbundet til en ekstern jordforbindelse(9), og at mindst en elektrisk modstand(10) er forbundet til hver receptor eller til en ledningsforbindelse(7) imellem hver receptor og den jordforbindelse, som receptoren er forbundet til, samt at vindenergianlægget omfatter midler til måling(16) af en temperaturstigning i hver elektrisk modstand.

10. Et vindenergianlæg(1) ifølge ethvert af kravene 6-9, **kendetegnet ved**, at vindenergianlægget omfatter midler til fastlæggelse af energimængden i lynnedslaget ud fra størrelsen af temperaturstigningen.

11. Et vindenergianlæg(1) ifølge ethvert af kravene 6 - 10, **kendetegnet ved**, at vindenergianlægget omfatter midler til fastlæggelse af tidspunktet for lynnedslaget ud fra tidspunktet for temperaturstigningen.

12. Et vindenergianlæg(1) ifølge ethvert af kravene 9 - 11, **kendetegnet ved**, at vindenergianlægget omfatter midler for lagring af i det mindste en af parametrene omfattende den målte temperaturstigning, den fastlagte energimængde og det fastlagte tidspunkt.

13. Et vindenergianlæg(1) ifølge ethvert af kravene 9 - 12, **kendetegnet ved**, at midler til måling(16) af temperaturstigningen i den elektriske modstand(10) omfatter et elektronisk termometer omfattende et termoelement(16), hvilket termoelement er placeret i varmeledende kontakt med den elektriske modstand.

14. Et vindenergianlæg(1) ifølge ethvert af kravene 9 - 13, **kendetegnet ved**, at midler til måling af temperaturstigningen i den elektriske modstand(10) omfatter en infrarød termoføler hhv. et kamera til infrarød optagelse, midler til måling af en temperaturrelateret modstandsændring i den elektriske modstand, en berøringsfri temperaturføler, en optisk fiber eller anden form for udstyr til måling af en temperaturstigning.

15. Et vindenergianlæg(1) ifølge ethvert af kravene 6 - 14, **kendetegnet ved**, at mindst den elektriske modstand(10) i det væsentlige er omhyldet med termisk isolerende materiale(11).

16. Et vindenergianlæg(1) ifølge ethvert af kravene 6 - 15, **kendetegnet ved**, at vindenergianlægget omfatter midler(12) til overvågning og lagring af registreringer af lynnedslag, herunder optionsvis også kendetegn ved lynnedslag, hvilke midler omfatter en computerenhed placeret i direkte eller trådløs forbindelse med midler(16) til måling af temperaturstigningen, hvilken computerenhed fortrinsvis er placeret i eller ved vindenergianlægget, herunder i en vindmøllevinge(5).

17. Et vindenergianlæg(1) ifølge ethvert af kravene 6 - 16, **kendetegnet ved**, at vindenergianlægget omfatter midler til alarmering eller standsning af vindenergianlægget ved en givet temperaturstigning i modstanden(10).

18. Et vindenergianlæg(1) ifølge ethvert af kravene 6 - 17, **kendetegnet ved**, at vindenergianlægget omfatter midler til afsendelse af en elektronisk besked, hvilken besked omfatter data relaterende til temperaturstigningen.

19. Et vindenergianlæg(1) ifølge ethvert af kravene 6 - 18, **kendetegnet ved**, at vindenergianlægget omfatter midler til registrering af en lynstrøm, herunder et lynregistreringskort omfattende mindst en magnetstrimmel.

20. Et system(8) til anvendelse ved registrering af mindst et lynnedslag, hvilket system omfatter midler til nedledning af en lynstrøm, herunder mindst en receptor(6) og mindst et lynnedlederkabel(7) koblet til receptoren, **kendetegnet ved**, at systemet omfatter midler(16) til måling af en temperaturstigning i mindst en elektrisk modstand(10), hvor den mindst ene modstand er tilpasset til at være forbundet til lynnedlederkablet eller til receptoren, hhv. være indskudt imellem ledningsforbindelsen og receptoren, på en måde således at modstanden vil opvarmes af en lynstrøm.

21. Et system(8) ifølge krav 20, **kendetegnet ved**, at modstanden(10) er serielt indskudt i ledningsforbindelsen(7) hhv. serielt indskudt imellem ledningsforbindelsen og receptoren, eller er inkorporeret i en måleshunt, målebro eller andet parallelt kredsløb forbundet til ledningsforbindelsen eller en receptor(6).

22. Et modstandselement(10) tilpasset til ledning af en lynstrøm og opvarmning på grund af en sådan strøm, **kendetegnet ved**, at modstandselementet i hovedsagen er udformet som et aflangt emne, som ved sine ender(13) har en forøget udstrækning på tværs af sin længdeakse.

23. Et modstandselement(10) ifølge krav 22, **kendetegnet ved,** at modstandselementet i hovedsagen er rotationssymmetrisk omkring sin længdeakse og omfatter en åbning tilpasset for modtagelse af et termoelement(16).

24. Et modstandselement(10) ifølge krav 22 eller 23, **kendetegnet ved,** at modstandselementet i hovedsagen er fremstillet af stål, fortrinsvis rustfast stål.

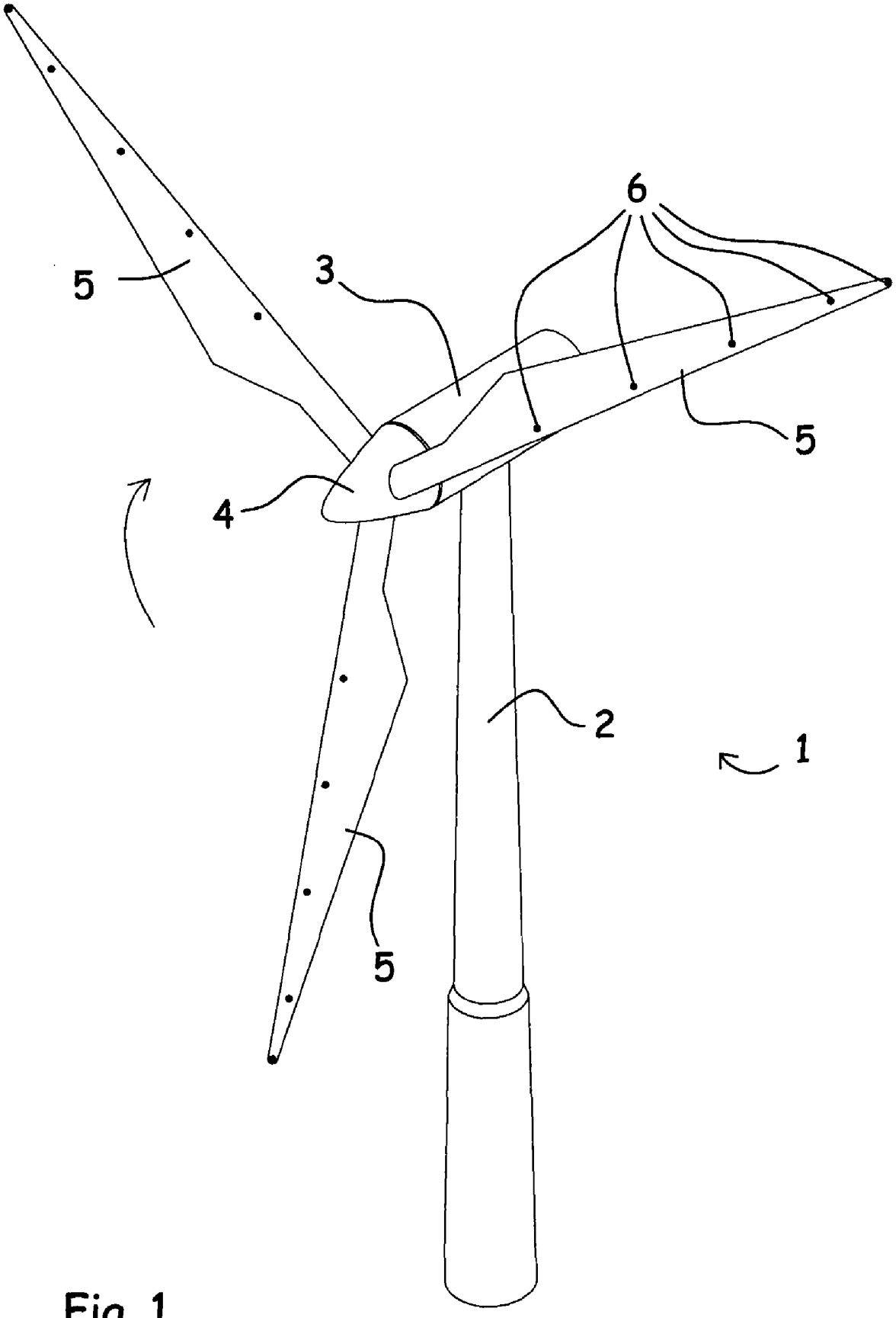


Fig. 1

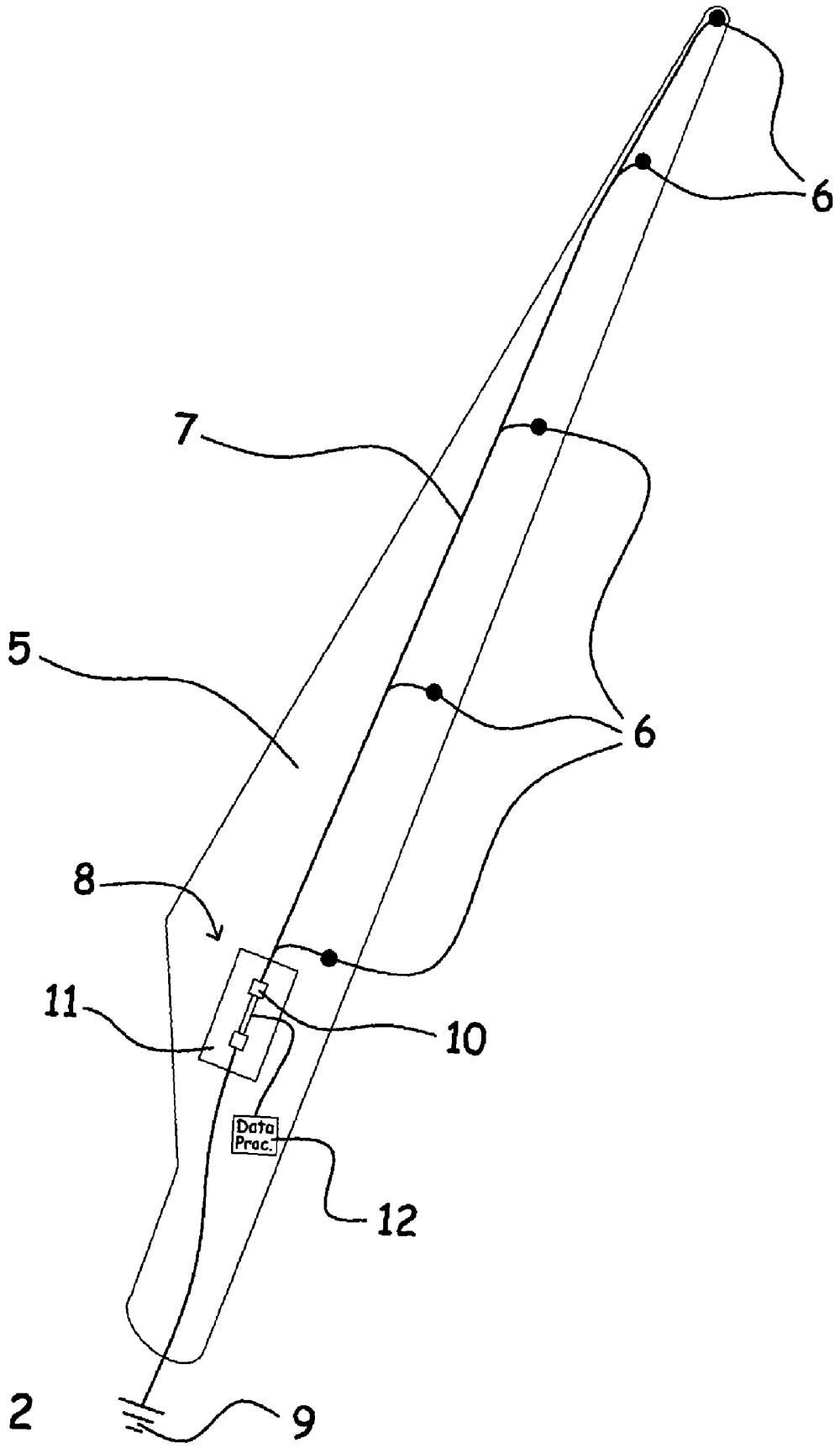


Fig. 2

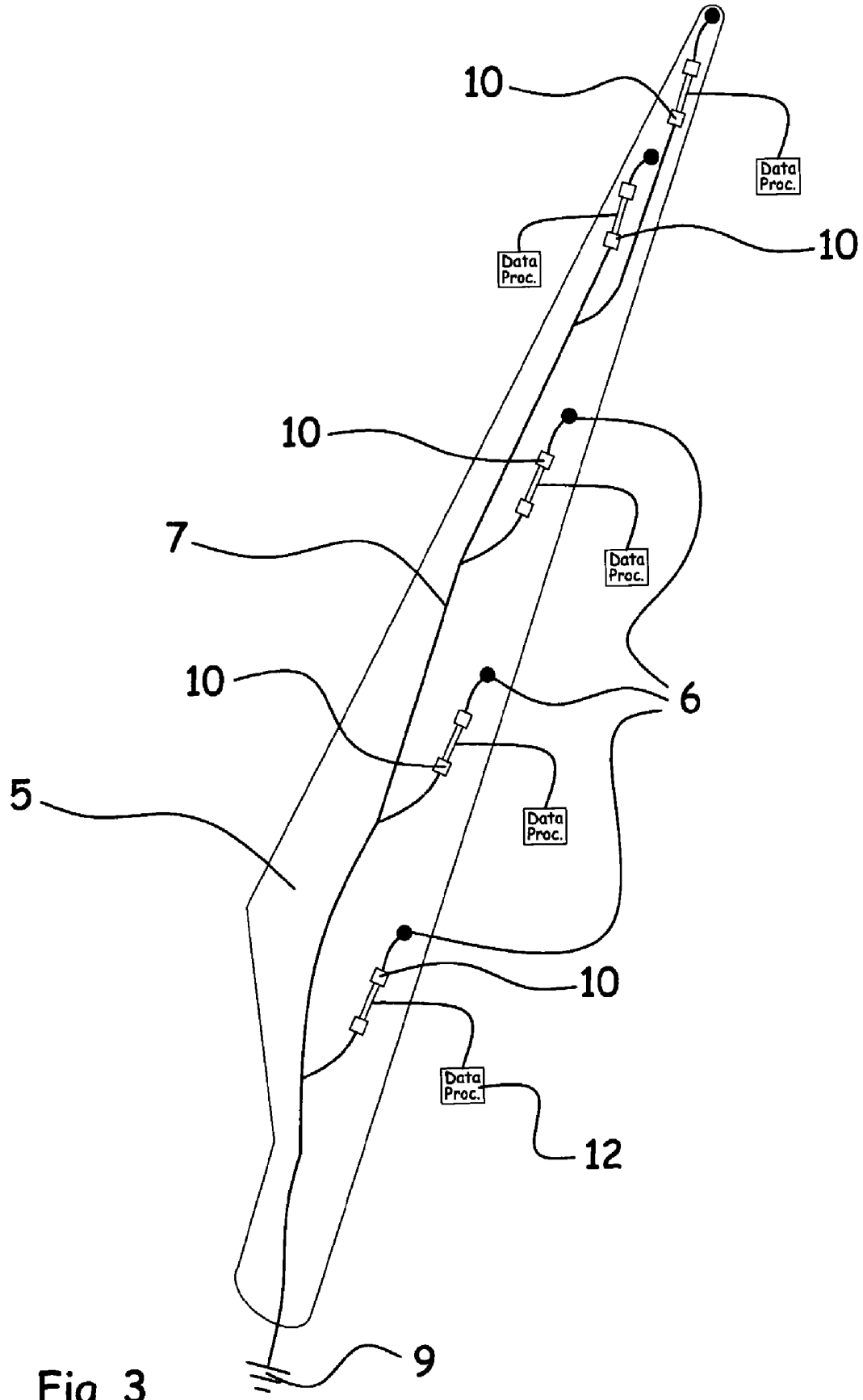

10
Data Proc.
10
Data Proc.
10
7
Data Proc.
6
10
Data Proc.
5
10
Data Proc.
12
9

Fig. 3

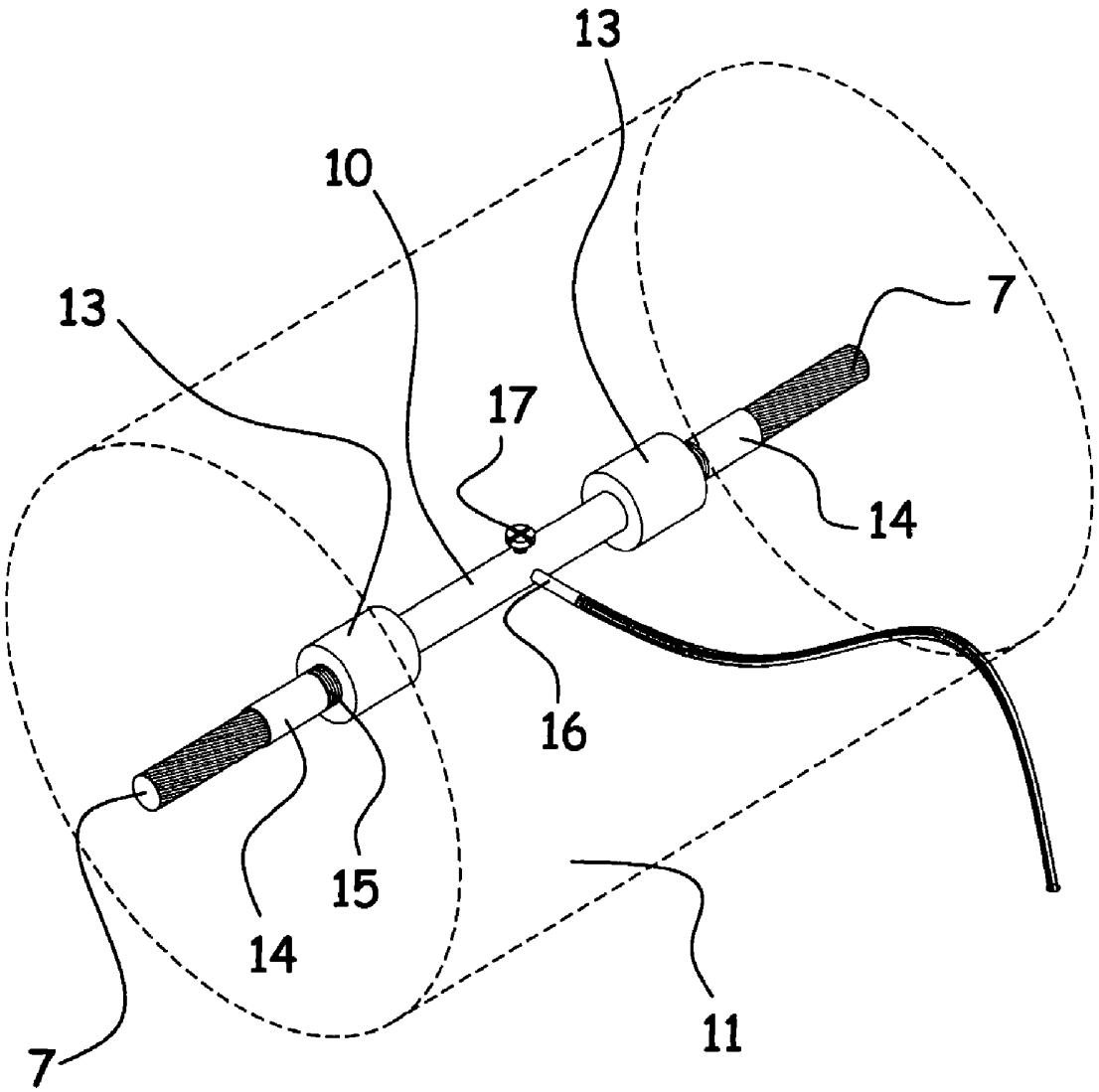


Fig. 4