

(19) DANMARK



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 143776 B

- (21) Ansøgning nr. 1083/77 (51) Int.Cl.³ G 01 P 5/00
(22) Indleveringsdag 11. mar. 1977
(24) Løbedag 11. mar. 1977
(41) Alm. tilgængelig 13. sep. 1977
(44) Fremlagt 5. okt. 1981
(86) International ansøgning nr. -
(86) International indleveringsdag -
(85) Videreførelsesdag -
(62) Stamansøgning nr. -
(30) Prioritet 12. mar. 1976, 7607161, FR

(71) Ansøger SOCIETE GENERALE DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES ET MECANIQUES
ALSTHOM S.A., 75784 Paris Cedex 16, FR.
(72) Opfinder Antoine Luzzi, FR.

(74) Fuldmægtig Internationalt Patent-Bureau.

- (54) Optisk apparat til måling af
hastighed og lokal turbulens
i et strømmende fluidum.

Opfindelsen angår et optisk apparat til måling af hastighed og lokal turbulens af et strømmende fluidum ved DOPPLER- eller interferensmetoden, hvilket apparat omfatter en sonde til indføring i fluidet, en strålingskilde, optiske elementer til at føre lysbundter ud i fluidet samt en lysdetektor til tilvejebringelse af målesignalet.

Der kendes to optiske metoder til med både rumligt og tidsmæssigt god definition af måle komposanterne af middelhastigheden og turbulensegenskaberne ved et punkt i et strømmende fluidum uden at bevirke forstyrrelser ved målepunktet.

Den ene metode udnytter DOPPLER-effekten. Et indfaldende lysbundet deles i to bundter ved hjælp af en splitter. Det ene bundt

fokuseres på målepunktet. Det lys, der tilbagekastes af de partikler, som findes i det gennem målepunktet passerende fluidum, udviser forskellige af strømningshastigheden afhængige frekvenser, opfanges i en given retning og kombineres med det andet bundt af uændret lys. En fotomodtager omdanner lyssignalet til et elektrisk signal med frekvens proportional med strømningshastigheden ved målepunktet.

Den anden metode går ud på ved hjælp af en splitter at dele det indfaldende lysbunt i to bundter af ens styrke. De to bundter kombineres, og der dannes i måleområdet et mønster af indbyrdes parallelle interferenslinier. Når en i strømmen værende partikel passerer foran disse interferenslinier, bevirker partiklen skiftevis en forøgelse af det udsprede lys og den mængde af udsprede lys, som overføres til den hosliggende modtager, svinger op og ned. Frekvensen af denne svingning afhænger af interferensafstanden, som nemt kan udregnes, samt af partikelhastigheden.

Ved ændring af positionen af de indfaldende lysbundter er der mulighed for med disse to metoder at foretage todimensionale og tredimensionale målinger.

Fra DE OS nr. 2.248.864 kender man en sonde, som indføres i det strømmende fluidum, og som ved sin i fluidet værende ende har spejle, der bringer to gennem sonden udsendte lysbundter til i fluidstrømningsretningen at konvergere mod et målepunkt i en vis afstand fra sonden. En i fluidet værende partikel forstyrrer interferensmønsteret ved målepunktet og kaster en meget lille lysmængde tilbage gennem sonden til en fotodetektor. En sådan konstruktion har lille lysudbytte og svag følsomhed.

Apparatet ifølge opfindelsen adskiller sig fra den kendte teknik ved, at sonden har form som et langstrakt, hermetisk lukket rørlegeme, der i den til indføring i fluidet beregnede ende har en transparent endevæg, og at der i forlængelse af rørlegemet findes en bærer, hvis bort fra rørlegemet vendende ende har en reflektor indrettet til at kaste de fra lyskilden gennem rørlegemet indfaldende lysbundter tilbage til et målepunkt i det strømmende fluidum og derfra videre til lysdetektoren.

Denne detektion ved det sted, hvor de indfaldende lysbundter efter tilbagekastning fra et optisk system krydser hinanden, gør det muligt at opnå større lysudbytte og følgelig at opnå et målesignal af maksimal styrke, væsentligt større end i de kendte arrangementer med tilbagespredning.

Da hele det optiske system desuden er indbygget i et fast arrangement, nemlig sonden, er der mulighed for forudgående justering af apparatet, således at der kan foretages målinger ved alle punkter i strømmingen ved blot at bevæge sonden.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til den skematiske tegning, hvor

fig. 1 viser et længdesnit gennem en sonde til måling i henhold til interferensmetoden,

fig. 2 et tværsnit gennem den i fig. 1 viste sonde langs snitlinien II-II, og

fig. 3 et længdesnit gennem en sonde til måling under udnyttelse af Dopplereffekten.

Fig. 1 viser en sonde 1, som er anbragt i et strømmende fluidum i en rørledning 2. Sonden omfatter et rør 3 med en hermetisk i røret indsat, gennemsigtig væg 4, samt en bærer bestående af to stænger 5, der ved deres ende bærer et spejl 6, hvis reflekterende flade vender mod det indre af sonden.

Som det fremgår af fig. 2 har disse stænger 5 en sådan profil, at de ikke forstyrrer strømmingen f.

En kilde S for monokromatisk lys afgiver et lysbunt 7, der ved hjælp af et dobbelt prisme 8 deles i to bundter 9 og 10, der i sonden breder sig i de ved pile angivne retninger, passerer gennem den gennemsigtige væg 4 og kastes tilbage af spejlet 6, som har en sådan form, at de tilbagekastede lysbunder 11 krydser hinanden ved et givet, fast punkt F.

Efter anbringelse i strømmen f positioneres sonden således at nævnte punkt F befinder sig nøjagtigt på det sted i strømmen, hvor en måling ønskes foretaget.

Ved dette punkt F dannes der et mønster af indbyrdes parallelle interferenslinier. Når en i det strømmende fluidum f værende partikel passerer gennem interferensmønsteret, vil den skiftevis bevirke en øgning af lysstyrken, som detekteres af en fotomodtager 12 efter passage gennem en fokuseringslinse 13, der kun overfører lyset inden for den kegleflade, der dannes af de tilbagekastede lysstråler, og fokuserer dette lys på fotomodtageren. Denne modtager er tilkoblet et måleapparat 14, som giver mulighed for at bestemme hastighedskomponenten i strømmen ved punktet F.

Som en anden mulighed kan lyset til linsen 13 fokuseres

på enden af optiske fibre, som er tilsluttet en uden for sonden anbragt fotomodtager.

I det tilfælde, hvor sonden har en stor længde, kan den udstyres med en linse 15 for at undgå divergensen af de indfaldende lysbundter 9 og 10, idet linsen er således indrettet, at den bevirker en fokusering af bundterne ved punktet F.

Fig. 3 viser en sonde ifølge opfindelsen til måling af strømningshastighed ved den optiske metode, der er baseret på DOPPLER-effekten.

I denne udførelsesform er sonden opbygget på samme måde med det hermetisk lukkede rør 3, bæreren 5, den hermetisk lukkede, gennemsigtige væg 4 og de indfaldende lysbundter 9 og 10, der kastes tilbage fra spejlet 6 og krydser hinanden ved punktet F.

Til måling i henhold til DOPPLER-metoden erstattes linsen 13 til fokusering på fotomodtageren 12 med en linse 16 foran hvilken er anbragt en maske 17, der er således indrettet, at det kun er det ene reflekterede lysbundt 18, der opfanges og fokuseres på enden 20 af en optisk fiber 21, medens lyskeglen og det andet lysbundt 19 standses af masken 17.

I så fald kan man med en fotomodtager 22 måle forskellen mellem frekvensen af det udsendte lys S og lysbundtet 18's lys gennem den optiske fiber 21 og således kende komponenten af strømningshastigheden ved punktet F.

P A T E N T K R A V

1. Optisk apparat til måling af hastighed og lokal turbulens af et strømmende fluidum ved DOPPLER- eller interferensmetoden, hvilket apparat omfatter en sonde (1) til indføring i fluidet, en strålingskilde (S), optiske elementer til at føre lysbundter ud i fluidet samt en lysdetektor (12) til tilvejebringelse af målesignalet, k e n d e t e g n e t ved, at sonden (1) har form som et langstrakt, hermetisk lukket rørlegeme (3), der i den til indføring i fluidet beregnede ende har en transparent endevæg (4), og at der i forlængelse af rørlegemet (3) findes en bærer (5), hvis bort fra rørlegemet (3) vendende ende har en reflektor (6) indrettet til at kaste de fra lyskilden (S) gennem rørlegemet (3) indfaldende lysbundter (9, 10) tilbage til et målepunkt (F) i det strømmende fluidum og derfra videre til lysdetektoren (12).

2. Apparat ifølge krav 1, til måling ved interferensmetoden,

k e n d e t e g n e t ved, at de fra reflektoren (6) ved enden af sonden tilbagekastede lysbundter (11) passerer gennem en fokuseringslinse (13) indrettet til at opfange lyset inden for en kegleflade indskrevet i de tilbagekastede lysbundter og til at fokussere dette lys på lysdetektoren (12).

3. Apparat ifølge krav 1, til måling ved den metode, der er baseret på DOPPLER-effekten, k e n d e t e g n e t ved, at de fra reflektoren (6) ved enden af sonden tilbagekastede lysbundter (11) passerer gennem en fokuseringslinse (16) foran hvilken der er anbragt en maske (17), der er således indrettet, at der kun opfanges og fokuseres på detektoren ét tilbagekastet lysbundt, medens det andet tilbagekastede lysbundt standses af masken.

Fremdragne publikationer:

Tysk offentliggørelsesskrift nr. 2248864.

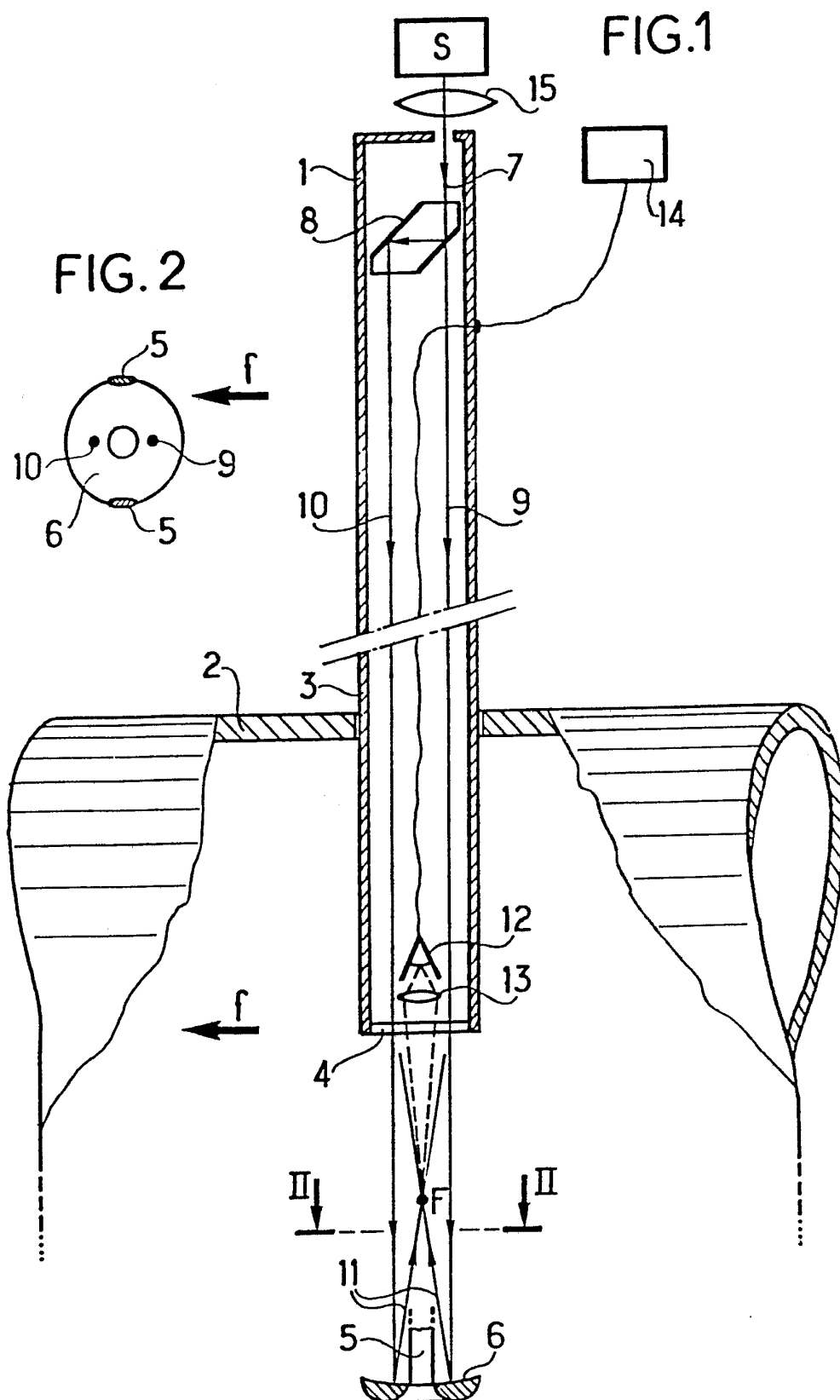


FIG.3

