



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 145357

(51) Int. Cl.³ G 01 P 5/00, G 01 F 1/66

(21) Patentsøknad nr. 772050

(22) Inngitt 13.06.77

(23) Løpedag 13.06.77

(41) Alment tilgjengelig fra 28.12.77

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 23.11.81

(30) Prioritet begjært 24.06.76, Forbundsrepublikken Tyskland,
nr. P 26 28 336

(54) Oppfinnelsens benevnelse Anordning for måling av strømningshastighet.

(71)(73) Søker/Patenthaver FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG,
Altendorfer Strasse 103,
D-4300 Essen 1,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(72) Oppfinner MANFRED GERLACH,
Bremen,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(74) Fullmektig A/S Bergen Patentkontor, Bergen.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning for måling av strømningshastighet i et vannløp med en målestrekning i vannet som løper fra den ene bredd til den andre på skrå i forhold til vannløpet, omfattende en utløsbar målelydgiver på den ene bredd for utsendelse av en puls over målestrekningen, og en lydnettaker på den andre bredd for mottakelse av denne puls som via en forbindelse er innrettet til å bringe målelydgiveren til å sende ut en etterfølgende puls, idet en måleinnretning fortolker følgefrequensen for disse pulser som mål for strømningshastigheten.

For bedømmelse av resultatene av vannbygningsmessige forhold er det nødvendig å kunne måle strømningshastigheten på forskjellige steder av vannløpet og strømmingens forløp med tiden.

Fra DE-PS 1.076.980 er det kjent en fremgangsmåte hvor det anordnes en målelydgiver og en lydnettaker med innbyrdes avstand i et strømmende medium og hvor det over en målestrekning sendes en puls fra målelydgiveren til lydnettakeren, hvorved pulsen fra målelydgiveren anvendes for å avgi en ny puls gjennom målelydgiveren. Derved leverer pulsfølgefrequensen et mål for strømningshastigheten i vannløpet. For å påvirke strømmingen så lite som mulig er målelydgiveren og lydnettakeren anbrakt i en strømlinjeformet omhylling.

Anbringelse av en målelydgiver og en lydnettaker i et vannløp kan imidlertid bare foregå slik at målelydgiveren er anordnet på den ene bredd mens lydnettakeren er anordnet på den annen bredd, for at det skal være mulig å kjøre i vannløpet uten å volde skade. Denne løsning har imidlertid den ulempe at det er nødvendig med en elektrisk forbindelse gjennom en signalkabel fra bredd til bredd mellom målelydgiveren og lydnettakeren. Derfor er strømningsmålinger hittil blitt foretatt bare i nær-

heten av en bro som signalkabelen kan føres over på.

Når det ikke finnes noen bro er det riktignok mulig å føre kabelen gjennom elven, men kabelen må nedgraves i elvebunnen. En kabel som bare er lagt på elvebunnen skades i løpet av kort tid av forskyvningen i elvebunnen som skyldes strømmingen, og dessuten må det nedlegges et ankringsforbud på dette sted. Slike store foranstaltninger anses imidlertid sjelden for å være berettiget.

For måling av strømmingen i et rør med parallelle vegger er det i DE-AS 1.648.147 beskrevet en anordning hvor målelydgiveren og lydnettakeren begge er anbrakt på samme rørvegg, hvorved muligheten for at en puls kan reflekteres fra rørets andre vegg benyttes for å avbøye pulsen som er sendt ut fra målelydgiveren, til lydnettakeren. En slik anordning kan imidlertid ikke benyttes i elver med naturlige bredder.

Formålet med den foreliggende oppfinnelse er å frembringe en anordning for måling av strømmingen i et vannløp, som muliggjør målinger på ethvert ønsket sted i vannløpet, uten at skipstrafikken blir hindret av kabelforbindelse mellom målelydgiver og lydnettaker.

Dette er ifølge oppfinnelsen oppnådd ved at forbindelsen består av en svargiver med tilkoplede responslydgiver, som er etterkoplede lydnettakeren og som er anbrakt på samme bredd som denne samt som avgir en svarpuls over en signalstrekning i vannet til en på den første bredd anordnet respons-lydnettaker hvis mottakssignal utløser målelydgiveren via en triggerkopling.

I en fordelaktig utførelsesform av anordningen ifølge oppfinnelsen løper signalstrekningen mellom motsatte bredder i forhold til målestrekningen og krysser denne på midten og danner en andre målestrekning. For å oppnå dette er det ved siden av respons-lydnettakeren anordnet en målelydgiver og ved siden av respons-giveren en lydnettaker.

Oppfinnelsen er derved en videreutvikling av det som er kjent fra nevnte DE-AS 1.648.147, nemlig å måle middelverdien av gjennomstrømningshastigheten ved å anordne kryssende målestrekninger, idet strømningshastigheten bestemmes på hver av de to strekninger. Ved å anordne det på denne måten oppheves gjensidig feil som oppstår ved avvikelse av strømningsretningen fra væskeledningens akse, med det resultat at det alltid måles en nøyaktig gjennomstrømningshastighetskomponent.

Triggerkoplingen er forbundet med en vender, med hvilken triggerkoplingens utgang er forbundet enten med målelydgiveren på målestrekningen eller med målelydgiveren på signalstrekningen mens samtidig triggerkoplingens inngang er forbundet enten med respons-lydmottakeren på signalstrekningen eller med respons-lydmottakeren på målestrekningen. Svargiveren på den annen bredd er todelt og består av en første svargiver, som på inngangssiden er forbundet med lydmottakeren på målestrekningen og på utgangssiden med respons-lydgiveren på signalstrekningen, og av en andre svargiver som på inngangssiden er forbundet med lydmottakeren på signalstrekningen og på utgangssiden med respons-lydgiveren på målestrekningen.

Når et fartøy beveger seg i elven gjennom stedet med de kryssende strekninger, vil det ved en puls fra en målelydgiver ikke inngå en svarpuls, idet pulsen blir avskjernet eller absorbert av luftholdig vann fra propellen. For i dette tilfelle å oppnå videre funksjon av strømningsmåleren er det ifølge en ytterligere fordelaktig utførelsesform av oppfinnelsen på triggerkoplingens inngangsside forkoplet en styredel som når en svarpuls uteblir avgir et styresignal til triggerkoplingen og derved bevirker en ny utløsning av målelydgiveren.

Ifølge en utførelsesform av anordningen ifølge oppfinnelsen er styredelen utformet for vending av venderen og betjener venderen etter en forutbestemt følge av styrepulser. I tilslutning til dette avgir styredelen et styresignal til triggerkoplingen.

Ifølge en ytterligere fordelaktig utførelsesform av oppfinnelsen blir det på både målestrekningen og signalstrekningen på hver bredd anvendt bare én omformer som er egnet til både utsendelse og mottakelse. Derved er det anordnet bare én svargiver som er forbundet med en venderinnretning som ved hjelp av omformeren på målestrekningen eller omformeren på signalstrekningen er koplet til svargiverens inngang. Derved er enten omformeren på signalstrekningen eller omformeren på målestrekningen koplet til svargiverens utgang.

For å kunne betjene venderinnretningen er det med svargiverens inngang forbundet et telleverk som etter et forutbestemt antall mottatte pulser betjener venderinnretningen.

Etter vending av venderinnretningen til en svargiver på

den ene bredd inngår det ikke lenger svarpulser på utløste pulser. Styredelen reagerer på denne uteblivelse med vending av venderen og med en påfølgende avgivelse av et styresignal for utløsning av triggerkoplingen, hvoretter det igjen mottas svarpulser. Denne løsning gjør det mulig å kople for utsendelse av pulser over henholdsvis målestrekningen og signalstrekningen, hvorved det fås svarpulser over signalstrekningen respektivt over målestrekningen.

For også å kunne betjene venderinnretningen som er koplet til svargiveren, fra den bredd hvor triggerkoplingen befinner seg, er det anordnet en kodesignalgiver hvis utgang er forbundet med triggerkoplingens utgang og hvormed det kan avgis et kodet signal via den vender som i øyeblikket er forbundet med triggerkoplingen. Med svargiverens inngang er det forbundet en kodesignalfortolkningsanordning som betjener venderinnretningen når det innkommer et kodesignal.

De spesielle fordeler med anordningen ifølge oppfinnelsen til måling av strømningshastigheten i et vannløp ligger i at måleanordningen kan anbringes på vilkårlige steder langs vannløpet og arbeider uten å hindre den naturlige strømming eller forstyrre skipstrafikken på vannløpet, idet det ikke er nødvendig med noen signalkabelforbindelse fra bredd til bredd.

Oppfinnelsen vil bli nærmere forklart i det etterfølgende under henvisning til de medfølgende tegninger, hvori:

Fig. 1 viser et blokkoplingsskjema for en strømningsmåler med en målestrekning og en svarstrekning.

Fig. 2 viser et blokkoplingsskjema med kryssende strekninger som er anordnet som måle- og svarstrekninger.

Fig. 3 viser et tilsvarende blokkoplingsskjema som fig. 2, men med bare to omformere på hver strekning.

For måling av strømningshastigheten for vannet i et vannløp 1 er det som vist i fig. 1 på vannløpets 1 ene bredd 2 anordnet en målelydgiver 3 som er innrettet til å utløses av en triggerkopling 4 for utsendelse av pulser over en målestrekning 5 på skrå i forhold til vannløpet 1. På den annen bredd 6 er det på målestrekningen 5 anordnet en lyd-mottaker 7 for mot-takelse av pulsene. En svargiver 8 er etterkoplet lyd-mottakeren 7, og til svargiverens utgang er det koplet en respons-lydgiver 9. Respons-lydgiveren 9 sender en svarpuls over en signalstrekning 10 i vannet til bredden 2. På bredden 2 er det anordnet en

respons-lydmottaker 11 som er koplet til triggerkoplingens 4 inngang og som bevirker ny utløsning av målelydgiveren 3.

En måleanordning 12 er forbundet med respons-lydmottakeren 11 og fortolker dennes pulsfølge som mål for strømningshastigheten.

Dersom som vist i fig. 2 signalstrekningen 10 anordnes motsatt målestrekningens 5 skrå forløp, slik at de to strekninger krysser hverandre ved midten, kan signalstrekningen 10 anvendes som en andre målestrekning. For dette formål er det på signalstrekningen 10 ved siden av respons-lydmottakeren 11 anordnet en målelydgiver 13 og ved siden av respons-lydgiveren 9 en lydmottaker 14.

Målestrekningen 5 er anordnet som en andre signalstrekning og utstyrt med en respons-lydmottaker 15 ved siden av målelydgiveren 3 på bredden 2 og en respons-lydgiver 16 ved siden av lydmottakeren 7 på bredden 6.

Triggerkoplingen 4 er koplet til en venders 20 kopplingskontakter, idet triggerkoplingens 4 utgang er forbundet enten med målelydgiveren 3 på målestrekningen 5 eller med målelydgiveren 13 på signalstrekningen 10. Derved blir samtidig triggerkoplingens 4 inngang koplet sammen med enten respons-lydmottakeren 11 på signalstrekningen 10 eller med respons-lydmottakeren 15 på målestrekningen 5.

Svargiveren 8 på bredden 6 er todelt, idet en første svargiver 8.1 på inngangssiden er forbundet med lydmottakeren 7 på målestrekningen 10 og på utgangssiden med respons-lydgiveren 9 på signalstrekningen 10 mens en andre svargiver 8.2 på inngangssiden er forbundet med lydmottakeren 14 på signalstrekningen 10 og på utgangssiden med respons-lydgiveren 16 på målestrekningen 5.

Denne løsning gjør det mulig ved betjening av venderen 20 å sende ut en puls fra målelydgiveren 3 over målestrekningen 5 eller via målelydgiveren 13 over signalstrekningen 10, slik at pulsen enten blir sendt med eller mot forløpet av strømmingen. Avhengig av om målelydgiveren 3 eller målelydgiveren 13 sender, avgis det automatisk en svarpuls fra en av de to svargivere 8.1, 8.2.

Til triggerkoplingen 4 er det forkoplet en styredel 23 som ved uteblivelse av en svarpuls avgir et styresignal til triggerkoplingen 4 og således erstatter den utfalte svarpuls

på grunn av forstyrrelser i strømmingen og gjenoppretter utløsningsfølgen.

Målelydgiverne 3, 13 og respons-lydgiverne 9, 16 oppviser meget smale retningskarakteristikker R, slik det er vist for lydgiveren 9. Derved oppnås det at pulser bare kan nå frem til lydnettakeren 7, 14, respektivt svarpulser bare til respons-lydnettakerne 11, 15.

Fig. 3 viser et enkelt arrangement av omformere på de to bredder 2 og 6. Disse omformere er egnet til både utsendelse og til mottakelse. To omformere 24, 25 er anbrakt på bredden 2 mens to omformere 26, 27 er anbrakt på bredden 6. Av disse omformere er de to omformere 24, 26 anbrakt på målestrekningen 5 mens de to omformere 25, 27 er anbrakt på signalstrekningen 10.

For et slikt arrangement av omformere er det anordnet bare én svargiver 8, som er forbundet med en venderinnretning 28 som forbinder svargiverens 8 utgang enten med omformeren 27 på signalstrekningen 10 eller med omformeren 26 på målestrekningen 5, idet svargiverens 8 inngang er koplet til enten omformeren 26 på målestrekningen 5 eller til omformeren 27 på signalstrekningen 10.

For å kunne betjene venderinnretningen 28 avhengig av svargiverens 8 virkemåte er det med svargiverens 8 inngang forbundet et telleverk 29 som etter en forutbestemt følge av mottatte pulser betjener venderinnretningen.

Etter vending av venderinnretningen 28 på bredden 6 kommer det ikke lenger inn noen svarpulser på utløste pulser. Styredelen 23 reagerer på denne uteblivelse med vending av venderen 20 på bredden 2 og med en derpå følgende avgivelse av et styresignal for utløsning av triggerkoplingen 4, hvoretter det igjen mottas svarpulser. Denne løsning gjør det mulig å kople for utsendelse av pulser via målestrekningen 5 henholdsvis signalstrekningen 10, hvorved det mottas svarpulser over signalstrekningen 10 henholdsvis over målestrekningen 5.

For også å kunne betjene venderinnretningen 28 fra bredden 2 fra triggerkoplingen 4 er det på bredden 2 anordnet en kodesignalgiver 31 hvis utgang er forbundet med triggerkoplingens 4 utgang og hvormed det kan avgis et kodet signal via den omformer 24 henholdsvis 26 som i øyeblikket er forbundet med triggerkoplingens 4 utgang. Med svargiverens 8 inngang er det forbundet en kodesignal-fortolkningsanordning 32 som når den

mottar et kodesignal betjener venderinnretningen 28. På denne vending reagerer styredelen 23 på den ovenfor beskrevne måte.

P A T E N T K R A V

1. Anordning til måling av strømningshastighet i et vannløp (1) med en målestrekning (5) i vannet, som løper fra den ene bredd (2) til den annen (6) på skrå i forhold til vannløpet, omfattende en utløsbar målelydgiver (3) på den ene bredd (2) for utsendelse av en puls over målestrekningen (5), og en lyd-mottaker (7) på den annen bredd (6) for mottakelse av denne puls som via en forbindelse er innrettet til å bringe målelydgiveren (3) til å sende ut en etterfølgende puls, idet en måle-anordning (12) fortolker følgefrekvensen for disse pulser som et mål for strømningshastigheten, k a r a k t e r i s e r t v e d at forbindelsen består av en svargiver (8) med tilkoplede respons-lydgiver (9), som er etterkoplede lyd-mottakeren (7) og som er anbrakt på samme bredd (6) som denne samt som avgir en svarpuls over en signalstrekning (10) i vannet til en på den første bredd (2) anordnet respons-lyd-mottaker (11) hvis mottakssignal utløser målelydgiveren (3) via en triggerkopleing (4).

2. Anordning i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at signalstrekningen (10) løper mellom motsatte bredder i forhold til målestrekningen (5) og slik at den krysser denne på midten og idet den er utformet som en andre målestrekning er den utstyrt med en målelydgiver (13) ved siden av respons-lyd-mottakeren (11) og med en lyd-mottaker (14) på bredden (6) ved siden av respons-lydgiveren (9), at målestrekningen (5) er utformet som en andre signalstrekning og er utstyrt med en respons-lydgiver (16) ved siden av lyd-mottakeren (7) og en respons-lyd-mottaker (15) ved siden av målelydgiveren (3), at triggerkopleingen (4) er forbundet med en vender (20) og via denne triggerkopleingens (4) utgang er forbundet enten med målelydgiveren (3) på målestrekningen (5) eller med målelydgiveren (13) på signalstrekningen (10) mens samtidig triggerkopleingens

(4) inngang er forbundet med enten respons-lydmottakeren (11) på signalstrekningen (10) eller med respons-lydmottakeren (15) på målestrekningen (5), samt at svargiveren (8) er todelt, idet en første svargiver (8.1) på inngangssiden er forbundet med lydmottakeren (7) på målestrekningen (5) og på utgangssiden med respons-lydgiveren (9) på signalstrekningen (10) mens en andre svargiver (8.2) på inngangssiden er forbundet med lydmottakeren (14) på signalstrekningen (10) og på utgangssiden med respons-lydgiveren (16) på målestrekningen (5).

3. Anordning i samsvar med krav 1 eller 2, k a r a k - t e r i s e r t v e d at det på hver av de to bredder (2,6) bare er anordnet to elektroakustiske omformere (24,25;26,27) som er anvendbare både som lydgivere og som lydmottakere, idet det på målestrekningen (5) er anordnet to omformere (24 og 26) og på signalstrekningen (10) to omformere (25 og 27), at det er anordnet bare én svargiver (8) som er forbundet med en venderinnretning (28) hvormed enten omformeren (26) på målestrekningen (5) eller omformeren på signalstrekningen (10) er forbundet med svargiverens (8) inngang mens samtidig svargiverens (8) utgang er forbundet med enten omformeren (27) på signalstrekningen (10) eller med omformeren (26) på målestrekningen (5).

4. Anordning i samsvar med krav 2 eller 3, k a r a k - t e r i s e r t v e d at det til triggerkoplingens (4) inngangsside er forkoplet en styredel (23) som er innrettet til å avgi et styresignal til triggerkoplingen (4) ved utblivelse av en svarpuls.

5. Anordning i samsvar med krav 2 eller 4, k a r a k - t e r i s e r t v e d at styredelen (23) er koplet til venderen (20) og etter en forutbestembar følge av styrepulser betjener venderen (20) og deretter på nytt avgir et styresignal.

6. Anordning i samsvar med krav 3, k a r a k t e r i - s e r t v e d at svargiverens (8) inngang er parallellkoplet med et telleverk (29) som etter en forutbestembar følge av mottatte pulser betjener venderinnretningen (28).

7. Anordning i samsvar med krav 3, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at det er anordnet en kodesignalgiver (31)
hvis utgang er forbundet med triggerkoplingens (4) utgang og
er innrettet til å avgi et kodesignal via den i øyeblikket
med triggerkoplingens (4) utgangs forbundete omformere (24,25),
og at det på den annen bredd (6) er parallellkoplet en kode-
signal-fortolkningsanordning (32) med svargiverens (8) inngang,
som ved mottakelse av et kodesignal betjener venderinnret-
ningen (28).

145357

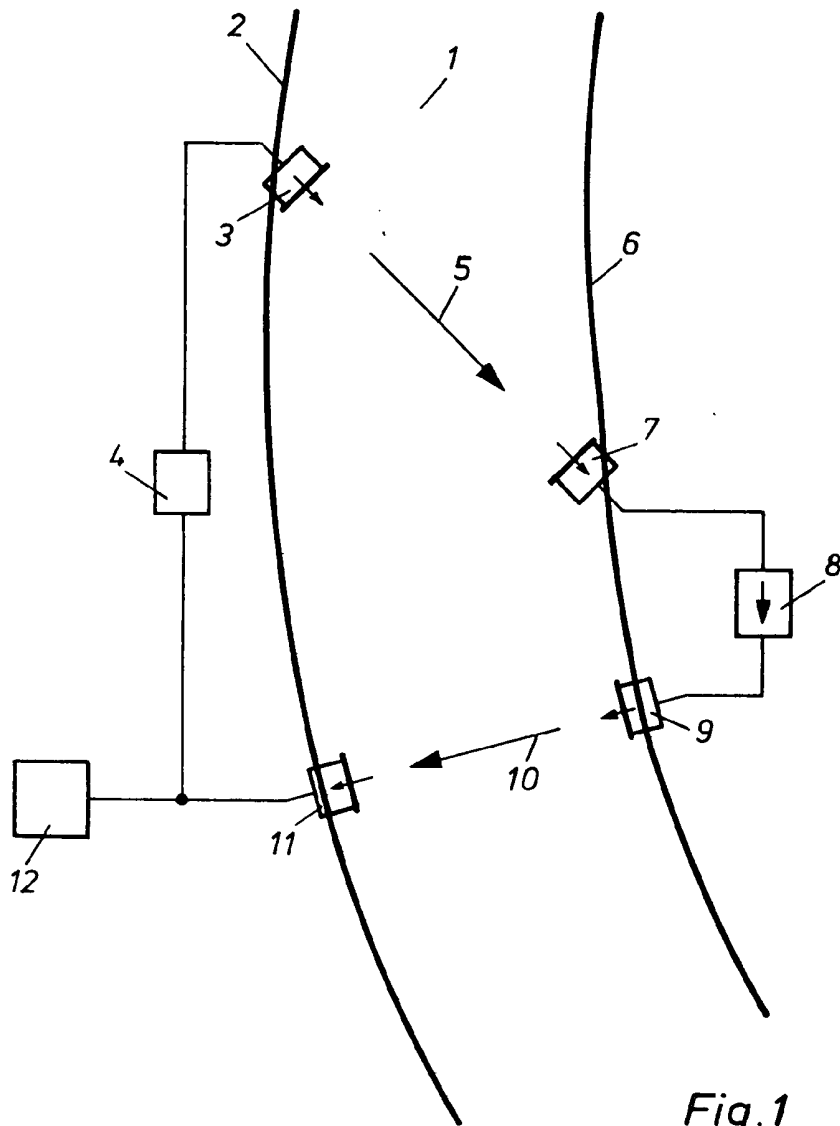


Fig.1

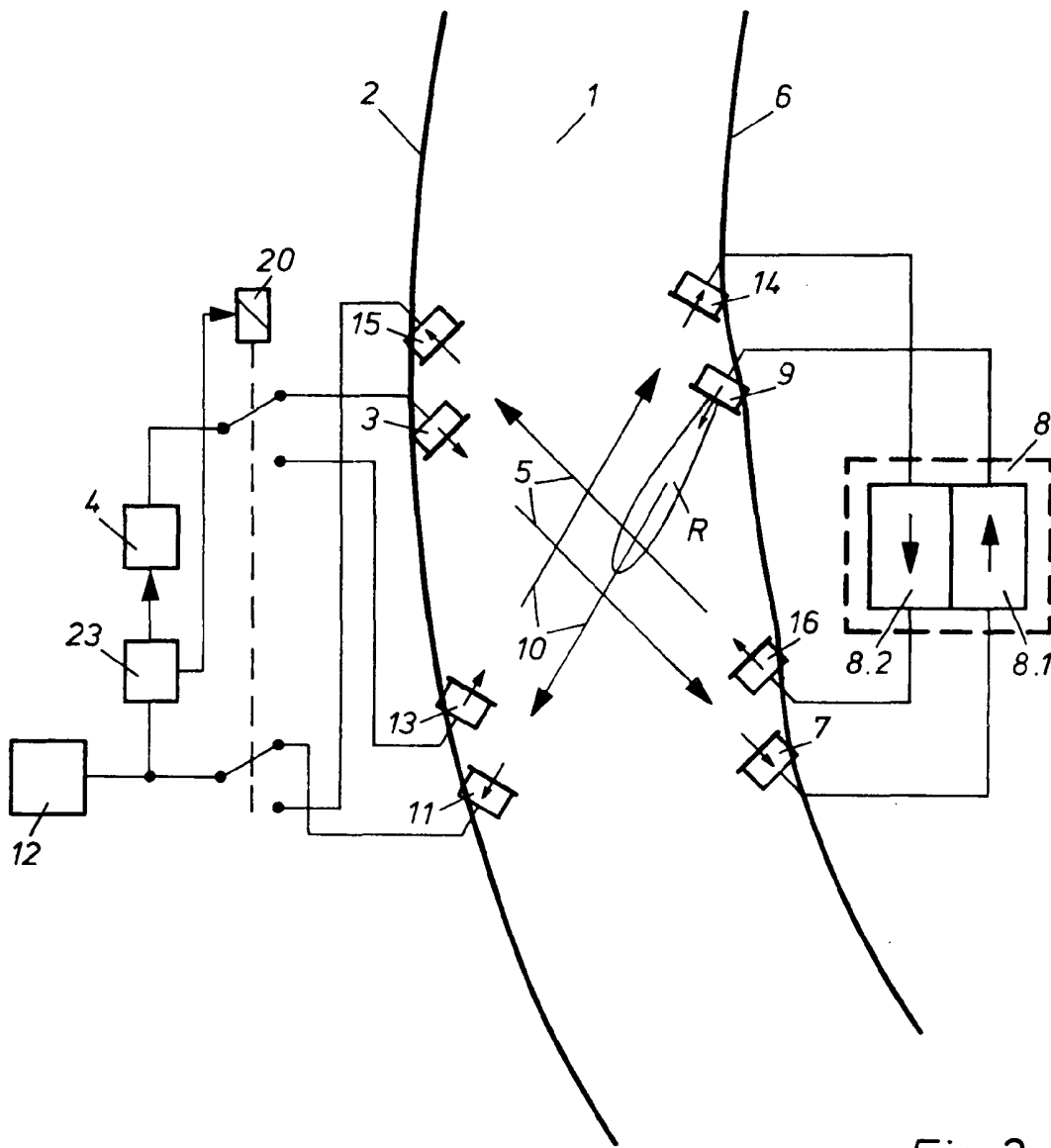


Fig. 2

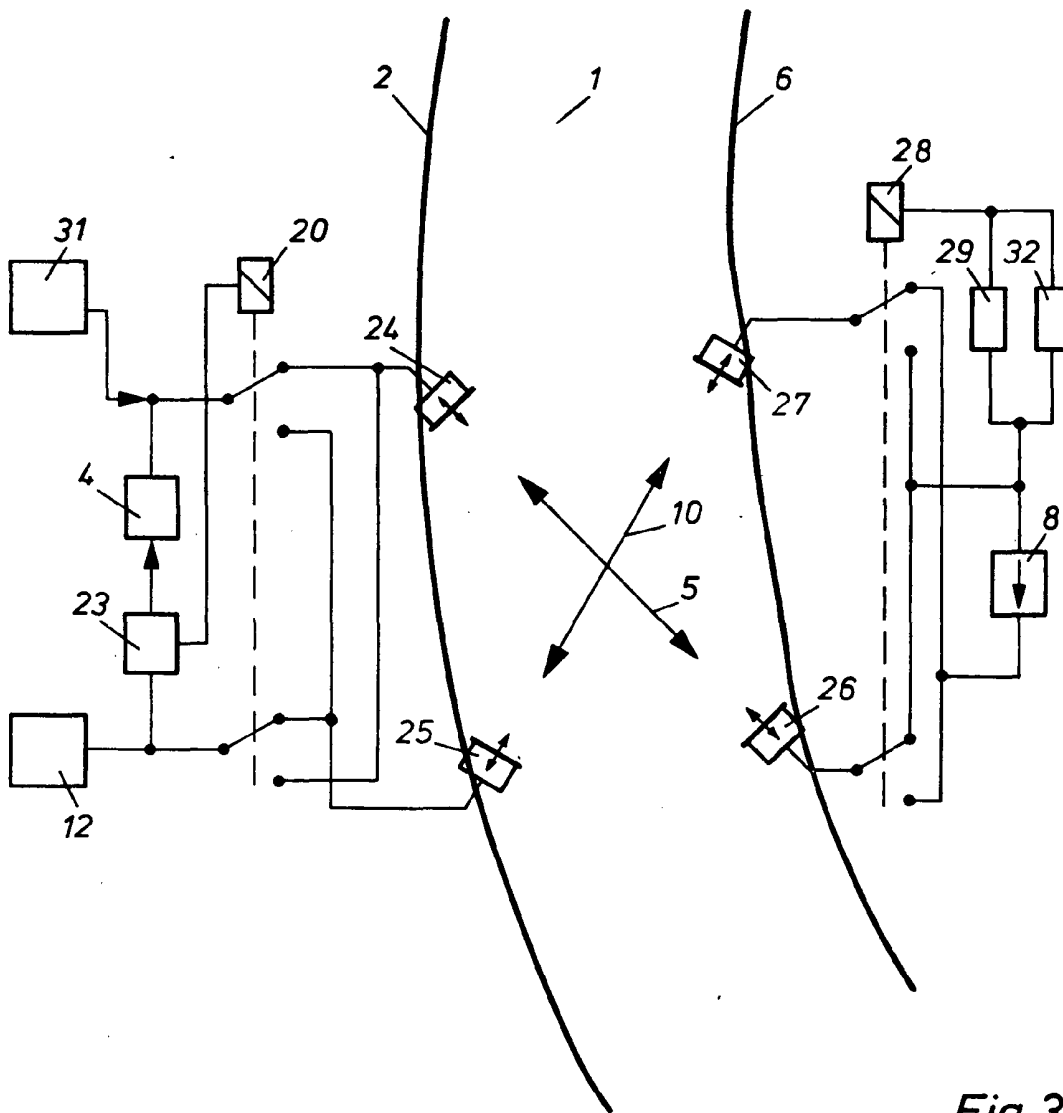


Fig.3