



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **334470**

(13) **B1**

NORGE

(51) **Int Cl.**

F16L 3/00 (2006.01)
F16L 3/12 (2006.01)
F16L 11/118 (2006.01)
F16L 55/17 (2006.01)
F16L 55/175 (2006.01)
E21B 19/00 (2006.01)
E21B 19/12 (2006.01)

Patentstyret

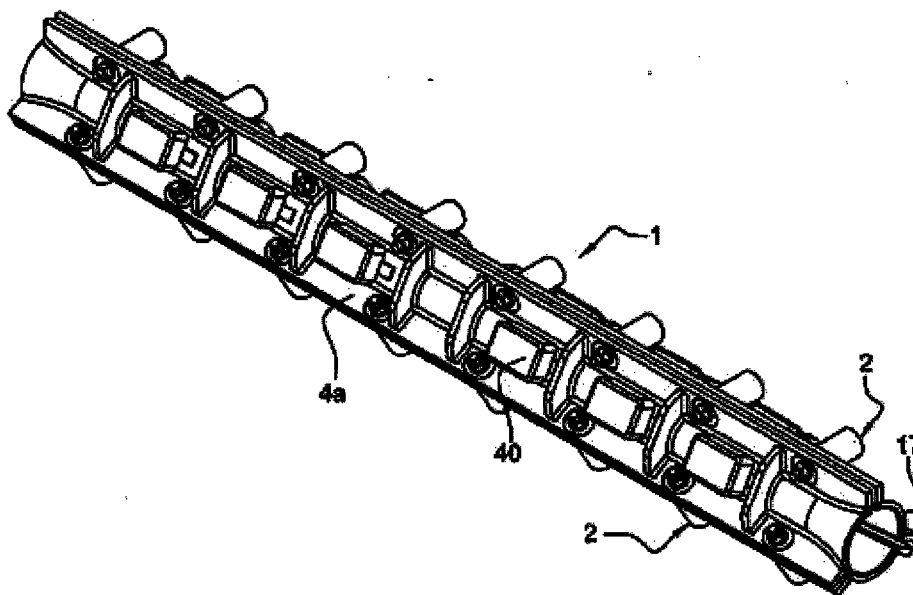
(21)	Søknadsnr	20120976	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2012.08.30	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2012.08.30	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2014.03.03		
(45)	Meddelt	2014.03.17		
(73)	Innehaver	Nexans, 8, rue du Général Foy, FR-75008 PARIS, Frankrike		
(72)	Oppfinner	Gunnar Skårnes, Lektor Adlersgt. 2, 1777 HALDEN, Norge Raymond Alexander Badowski, Mosseveien 19, 1640 RÅDE, Norge Bjørn Roger Slora, Holmen Asak, 1764 HALDEN, Norge		
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 1813 Vika, 0123 OSLO, Norge		

(54) **Benevnelse** **Piggyback holderklemme**

(56) **Anførte publikasjoner**
US 2011/0154620 A1
NO 332620 B1
US 6575412 B2
CN 202252611 U
US 6135398 A

(57) **Sammendrag**

En klemme for montering til en kabel. Klemmen har festemidler for innfesting til en rørledning. Videre omfatter klemmen flere klemmesegmenter som hvert har en krummet seksjon og spenneinnretninger som kobler segmentene til hverandre for å danne et sylindrerformet festeområde for tilpasning av kablen i kontakt med de krummede seksjonene.



Piggyback holderklemme

Foreliggende oppfinnelse vedrører en klemme som er tilpasset for montering av en kabel. Klemmen er også utstyrt med festemidler for å tilveiebringe kobling til et rør, rørledning eller andre langstrakte elementer som det er ønskelig å feste kabelen til.

5 Mer spesifikt kan oppfinnelsen bli benyttet for å sette fast undersjøiske elektriske kraftkabler på en rørledning, og oppfinnelsen kan være nyttig i et Direkte Elektrisk Oppvarmingssystem («Direct Electric Heating (DEH)») for en rørledning.

Det direkte elektriske oppvarmingssystemet tilveiebringer en alternativ løsning for de i hovedsak benyttede kjemiske behandlingene for å forhindre dannelse av hydrater eller voksplugg som blokkerer eller hindrer fluidstrømmen gjennom en 10 undersjøisk rørledning. I det direkte elektriske oppvarmingssystemet kan en krafttilførsel slik som en kabel bli festet til et elektrisk isolert metallisk rør på en «piggyback»-måte («utenpå»-måte). Kablene leder en strøm til de metalliske delene av rørledningen slik som rørveggene, som blir benyttet som en leder som genererer 15 en varmeeffekt for å forhindre dannelsen av hydrater.

På grunn av den varme brønnstrømmen som strømmer gjennom rørledningen så ekspanderer rørledningen termisk. For å sikre et stabilt system er det viktig at en elektrisk kobling mellom kabelen som gir strøm til ledere på rørledningen og rørledningen selv også blir opprettholdt under termiske ekspansjoner av 20 rørledningen. Løsninger fra den kjente teknikken ved å sette fast kabelen på rørledningen har vist seg å være skjøre under håndtering og sveising offshore. Det er derfor et mål for oppfinnelsen å tilveiebringe en løsning uten ulempene ved løsningen i den kjente teknikken.

Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en enkel løsning for den pålitelige festingen 25 av en kabel til en rørledning. Oppfinnelsen sikrer at det ikke oppstår noen skade på kabelen under den termiske ekspansjonen av rørledningen.

I overensstemmelse med oppfinnelsen er en klemme tilpasset for montering til en kabel. Klemmen har også festemidler for festing til en rørledning. Festemidlene kan omfatte hull for å forbinde klemmen som holder kabelen med rørledningen, og 30 passende låsende midler slik som bolter og muttere eller andre passende sikrende midler som tilveiebringer en sikret kobling mellom klemmen og rørledningen.

Klemmen omfatter flere klemmesegmenter som hver har en krummet seksjon. Den krummede seksjonen av klemmesegmentene danner et sylindrisk utformet festeområde for mottak av kabelen i kontakt med de krummede seksjonene. Videre 35 inkluderer klemmen også spenneinnretninger som kobler klemmesegmentene til hverandre for å danne det sylindrisk utformede festeområdet for mottak av kabelen. Spenneinnretningene holder klemmesegmentene i posisjon og tilveiebringer strekkspenning på klemmen, for derved å tilveiebringe en nødvendig klemmekraft på kabelen som skal mottas i klemmen. Spenneinnretningen kan omfatte en låsende

del for å binde sammen to og to klemmesegmenter og en fjærdel som tilveiebringer klemmekraften på kabelen, der fjærdelen også gjør det mulig for klemmen å motta en kabel med varierende diameter.

- I én utførelsesform har klemmen en lengde som er anbrakt parallelt med den langsgående retningen til kabelen når klemmen er montert til kabelen. Flere strekkeinnretninger er fordelt i lengderetningen av klemmen, for derved å tilveiebringe en jevn fordeling av klemmekraften på kabelen. Den langsgående forlengningen av klemmen og oppsettet av spenneinnretninger anbrakt i den langsgående retningen av klemmen gir en jevn fordeling av klemmekraften på en lengde av kabelen uten risiko for å skade kabelen på grunn av belastningskonsentrasjon som skyldes klemmekraften som påføres en kort del av kabelen. Hvert klemmesegment har to langsgående kanter anbrakt parallelt med den langsgående retningen av kabelen, når kabelen blir tatt i mot i klemmen. Spenneinnretningene kan være fordelt langs de langsgående kantene som binder klemmesegmentene sammen med hverandre. Antallet klemmesegmenter som utgjør klemmen kan bli valgt av fagfolk avhengig av tekniske spesifikasjoner, men kan i én applikasjon omfatte minst tre klemmesegmenter. Anvendelsen av minst tre klemmesegmenter sikrer at klemmekraften er fordelt på en effektiv måte på kabelen. Når antallet klemmesegmenter er tre kan klemmen bli anbrakt med tre sett spenneinnretninger, der hvert sett løper langs de langsgående kantene til to nabo-klemmesegmenter. Det individuelle settet med spenneinnretninger kan omfatte flere spenneinnretninger, men en utførelsesform der kun én spenneinnretning blir benyttet for å feste tilstøtende segmenter, for slik å gjøre at det totale antallet spenneinnretninger for klemmen er tre, er også mulig.
- Hvert klemmesegment kan bli anbrakt med to flenser som hver løper langs hver av de langsgående kantene på klemmesegmentet. Hver flens vil da bli anbrakt inntil en flens på et tilstøtende klemmesegment, for å gi forankring for spenneinnretningene. Hull kan bli dannet i hver flens og når klemmesegmentene posisjoneres for å koble disse sammen ligger hullene i én flens over hullene i den tilstøtende festeflensen på en innrettet måte. For den ytterligere festingen av spenneinnretningen til klemmesegmentene kan den låsende delen slik som en bolt som er en del av spenneinnretningen bli satt inn gjennom hullene i festeflensene og festet til disse med en mutter. Fagfolk på området vil innse at spenneinnretningen kan bli anbrakt med andre midler enn en bolt og en mutter for å sikre de tilstøtende klemmesegmentene.

- Klemmen ifølge oppfinnelsen kan bli benyttet i ulike applikasjoner der en kabel skal bli festet til rørledningen. Imidlertid kan klemmen ansees å være spesielt nyttig når den benyttes til å feste en kabel til en rørledning der begge er en del av et direkte elektrisk oppvarmingssystem (DEH). Rørledningen som kabelen skal festes til med den oppfinneriske klemmen strekker seg fra en toppsidestruktur til en undersjøisk installasjon. Kabelen skal bli festet til rørledningen på to steder, der

klemmen er tilpasset for å feste kabelen til rørledningen på en såkalt nær enden lokasjon på rørledningen. En nær enden lokasjon er festelokasjonen som ligger nærmest toppsidestrukturen.

5 En utførelsesform av oppfinnelsen vil bli beskrevet nedenfor med referanse til figurene som viser et eksempel på en utførelsesform av oppfinnelsen, der

Figur 1 viser et direkte elektrisk oppvarmingssystem der en kabel er installert på en rørledning.

Figur 2a-2e viser en utførelsesform av en klemme for en kabel i overensstemmelse med oppfinnelsen.

10 Figur 3 viser en kabel installert i en kabelklemme som er festet til en rørledning.

Figur 1 viser en oversikt over en rørledning 10 med et direkte elektrisk oppvarmingssystem (DEH). En elektrisk kraftforsyningsenhet (ikke vist) er anbrakt på en toppsidestruktur 20 slik som en plattform, et skip eller fartøy. En stigerørkabel 15 for eksempel en to-leder tilførselskabel har én ende festet til 15 toppsidestrukturen 20 og den andre enden festet til en kabel 12 som er anbrakt på rørledningen 10 på en piggyback-måte.

I utførelsesformen på figur 1 er rørledningen 10 tilveiebrakt med to ledere (ikke vist) for oppvarming av rørledningen. De to lederne på rørledningen 10 er hver 20 elektrisk tilkoblet hver av lederne i kabelen 16 på to steder med avstand mellom. På en lokalisering 12b nær enden av rørledningen 10 der kabelen 16 først kommer i kontakt med rørledningen 10, når man beveger seg fra toppsidestrukturen 20 og i retningen av den undersjøiske installasjonen som vist på figur 1, så er én av lederne 25 13 i kabelen 16 koblet til én av lederne i rørledningen 10. Denne første lokaliseringen for kobling mellom kabelen og rørledningen blir kalt en lokalisering 12b nær enden på rørledningen 10, fordi denne lokaliseringen for kobling er posisjonert nærest toppstrukturen 20. Dersom kabelen 16 er en koaksialkabel så er den konsentriske lederen koblet til rørledningen på denne lokaliseringen 12b nær 30 enden av rørledningen 10. Den andre lederen, for eksempel den sentrale lederen, dersom kabelen er en koaksialkabel, er koblet til kabelen 12 som strekker seg fra den nære enden 12b av rørledningen 10 til et sted kalt en fjern ende 12a av rørledningen 10, der kabelen 12 er koblet til den andre av lederne på rørledningen 10. Uttrykket fjern ende 12a av rørledningen refererer til stedet som er den fjerneste koblingen mellom kabelen og rørledningen vekk fra toppstrukturen 20. Som en 35 alternativ løsning til en koaksialkabel fra toppstrukturen kan to separate kabler bli anbrakt for å gå frem til lokaliseringen 12b nær enden.

Kurven 30 som er vist i diagrammet nedenfor rørledningen 10 illustrerer den elektriske potensialforskjellen for piggyback-kabel 12 mellom lokaliseringen 12b nær enden og lokaliseringen 12a på den fjerne enden, med hensyn på elektrisk

jording. Kurven faller ned til null på lokaliseringen 12a på den fjerne enden av rørledningen, fordi kableen 12 er jordet på lokaliseringen 12a i den fjerne enden.

Figurene 2a-2e viser ulike fremstillinger av en utførelsesform av en klemme 1 for festing av kableen 12 til rørledningen 10 på en piggyback-måte, for eksempel på en posisjon på lokaliseringen 12b nær enden. Klemmen 1 er anbrakt med hull 30 for festing av klemmen 1 til rørledningen 10. På hver ende av klemmen 1 er det en konisk utformet utløpsdel 17.

Klemmen 1 har et sylindrisk utformet festeområde 7 for mottak av og festing av kableen 12 i sin langsgående og laterale retning i tillegg til å forhindre rotering av kableen. Klemmen 1 er på figurene vist å ha tre klemmesegmenter 4a, 4b og 4c satt sammen for å tilveiebringe en nødvendig holde- eller klemmekraft på kableen 12. De tre klemmesegmentene 4a, 4b og 4c er strammet rundt kableen 12 ved anvendelsen av spenneinnretninger 2. Hver spenneinnretning fester to klemmesegmenter til hverandre i omkretsretningen av klemmen 1 ved å benytte en bolt 5 og en mutter 3. Festingen av tre klemmesegmenter 4a, 4b og 4c krever minst tre spenneinnretninger for festing av klemmesegmentene til hverandre, for derved å sette sammen en klemme 1 med en sylindrisk form.

Hvert klemmesegment 4a, 4b og 4c har to flenser 8a, 8b og 8c. Flensen på ett av klemmesegmentene vender mot flensen til et nabo-klemmesegment som det skal festes til. Nabo-flenser blir koblet sammen ved å montere en bolt 5 i hvert hull i flensene og deretter festet med en mutter 3.

I utførelsesformen av klemmen 1 som vist på figurene 2a-2e er flere spenneinnretninger 2 anbrakt som sett som forbinder flensene 8a, 8b og 8c på klemmesegmentene 4a, 4b og 4c. Den langsgående retningen av klemmen 1 er parallell med den langsgående retningen på kableen 12 når klemmen er montert på kableen 12. Med kableen 12 i det sylindrisk utformede festeområdet 7 tilveiebringer strekkspenningen som gis av de flere spenneinnretningene 2 en tilstrekkelig klemmekraft langs den langsgående retningen av klemmen 7 på kableen 12, og muliggjør en fiksering av kableen 12 selv om rørledningen ekspanderer på grunn av varm strøm i brønnen.

Det sylindrisk utformede festeområdet 7 for mottak av kableen 12 utgjøres av krummede seksjoner 6a, 6b og 6c på klemmesegmentene 4a, 4b og 4c og danner et sylindrisk utformet festeområde 7 når de er satt sammen som vist på figurene 2a-2e. Når klemmen er anbrakt rundt kableen 12 i en klemmende posisjon er de krummede seksjonene 6a, 6b og 6c posisjonert i kontakt med kableen 12. Spenneinnretningene 2 kobler sammen klemmesegmentene 4a, 4b og 4c med en nødvendig strekkstyrke for å holde klemmesegmentene 4a, 4b og 4c i en posisjon for å tilveiebringe en strekkraft på kableen for å sikre festing av kableen. Oppsettet med flere spenneinnretninger 2 fordelt langs den langsgående retningen av klemmen gir en jevn fordeling av den nødvendige holdekraften fra klemmen 1 på kableen 12 langs

lengden av kabelen 12 uten å risikere en belastningskonsentrasjon og en påfølgende skade på kabelen 12. Hver av spenneinnretningene 2 inkluderer som vist på figurene et fjærliknende element 21. Det fjærliknende elementet tillater klemmen 1 å absorbere det eventuelle avviket i diameteren til kabelen uten å påvirke

5 klemmekraften som tilveiebringes av klemmen 1 på kabelen 12. Anoder 40 kan sees fordelt langs klemmen 1. Disse er offeranoder som virker som korrosjonsbeskyttelse for klemmen 1.

Figur 3 viser et eksempel på klemmen 1 som holder kabelen 12 og som er festet til rørledningen 10 på en lokalisering 12b nær enden. Klemmen 1 er satt fast på

10 rørledningen med låsende midler 50 slik som bolter og muttere som er satt inn i hullene 30 på klemmen 1 og hull tilveiebrakt på en rørklemme 60 som er festet til rørledningen 10. Når klemmen 1 installeres blir klemmesegmentene 4a, 4b og 4c montert rundt kabelen 12 og koblet til hverandre ved å feste spenneinnretningene 2 til flensene 8a, 8b og 8c. Alternativt kan klemmesegmentene 4a, 4b og 4c kobles

15 sammen før kabelen 12 blir satt inn i festeområdet og spenneinnretningene 2 er strammet med mutter og bolter 3, 5 for å tilveiebringe den nødvendige klemmekraften.

Slik det er åpenbart for fagfolk på området kan én eller flere klemmer benyttes på den samme installasjonen. Videre kan klemmen ifølge foreliggende oppfinnelse bli

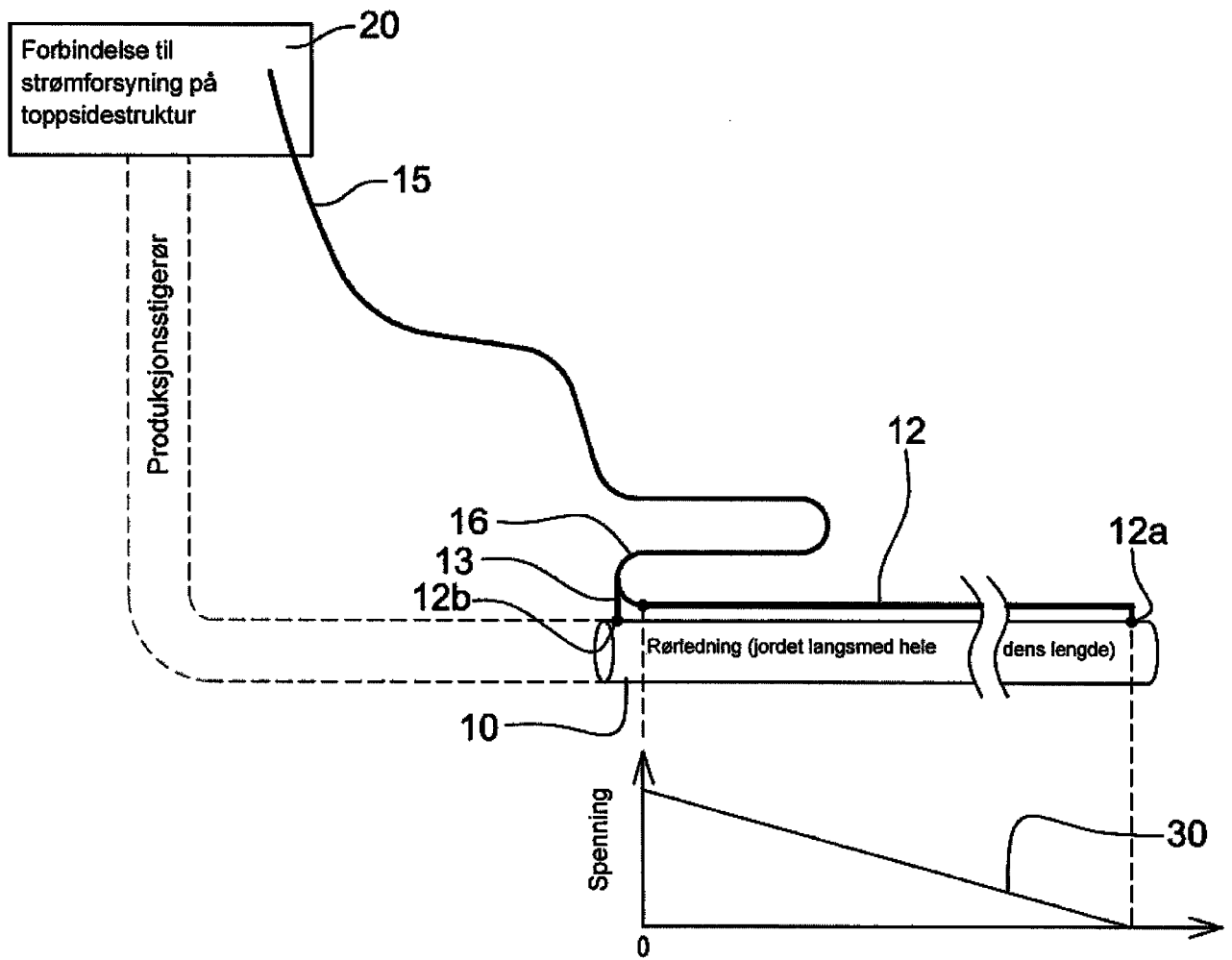
20 benyttet i andre applikasjoner enn den som er vist på figur 1. I situasjoner der det er nødvendig å tilveiebringe en tilstrekkelig klemmekraft på en kabel og der kabelen må bli festet til et langstrakt element slik som en rørledning, så kan klemmen ifølge oppfinnelsen være nyttig.

PATENTKRAV

1. Klemme for montering til en kabel, der klemmen har festemidler for innfesting på en rørledning, klemmen omfatter flere klemmesegmenter som hvert har en krummet seksjon og spenneinnretninger som kobler klemmesegmentene til hverandre for å danne et sylinderformet festeområde for tilpasning av kabelen i kontakt med de krummede seksjonene.
5
2. Klemme ifølge krav 1, karakterisert ved at minst tre klemmesegmenter utgjør klemmen og antallet spenneinnretninger tilsvarer minst antallet klemmesegmenter.
10
3. Klemme ifølge krav 1 eller 2, karakterisert ved at klemmen har en lengde som er anbrakt parallelt med den langsgående retningen av kabelen når klemmen er montert på kabelen, og at flere spenneinnretninger er fordelt i lengderetningen av klemmen for derved å tilveiebringe en jevn fordeling av klemmekraften på kabelen.
15
4. Klemme ifølge ett av kravene 1-3, karakterisert ved at hvert klemmesegment har to langsgående kanter som er anbrakt parallelt med den langsgående retningen av kabelen når klemmen er montert på kabelen, og at spenneinnretningene er fordelt langs de langsgående kantene som kobler klemmesegmentene til hverandre.
20
5. Klemme ifølge krav 4, karakterisert ved at hvert klemmesegment har to flenser som hver strekker seg langs hver av de langsgående kantene på klemmesegmentet, og når klemmen monteres på kabelen er hver flens anbrakt inntil en flens på et tilgrensende klemmesegment, og koblet til dette tilgrensende klemmesegmentet med spenneinnretningene.
25
6. Klemme ifølge krav 5, karakterisert ved at hver flens er utstyrt med hull som skal sammenstilles med hull i flensen på det tilgrensende klemmesegmentet, og en låsende del til spenneinnretningene er anbrakt gjennom hvert par med de sammenstilte hullene og forbinder de tilgrensende klemmesegmentene.
30
7. Klemme ifølge ett av kravene 1-6, karakterisert ved at kabelen og rørledningen er inkludert som del av et direkte, elektrisk oppvarmingssystem og kabelen er anbrakt på rørledningen.
35
8. Klemme ifølge ett av kravene 1-7, karakterisert ved at rørledningen strekker seg fra en toppsidestruktur til en undersjøisk installasjon og kabelen er festet til rørledningen på to steder, der klemmen er tilpasset for festing av kabelen til rørledningen på et sted nær enden nærmest toppsidestrukturen.
40

9. Klemme ifølge ett av kravene 1-8, karakterisert ved at festemidlene omfatter gjennomgående hull anbrakt i klemmen for å koble sammen rørledningen og kablen med passende låsende midler.

1/3

**Fig. 1**

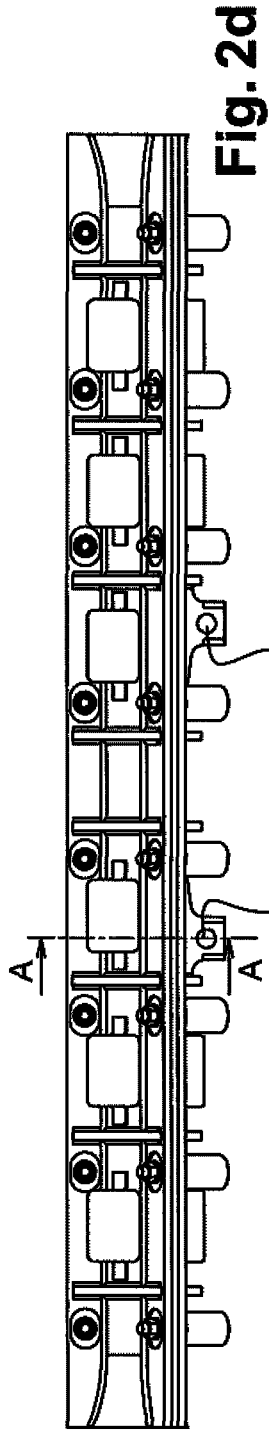


Fig. 2d

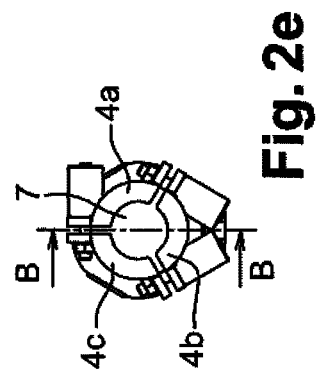


Fig. 2e

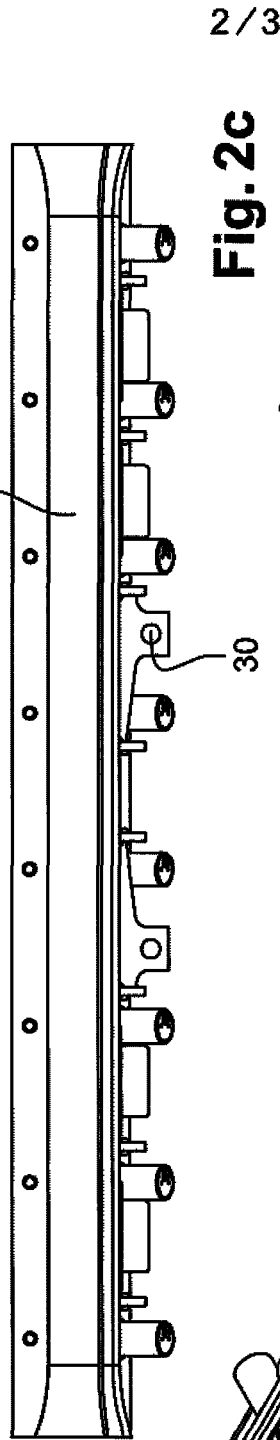


Fig. 2c

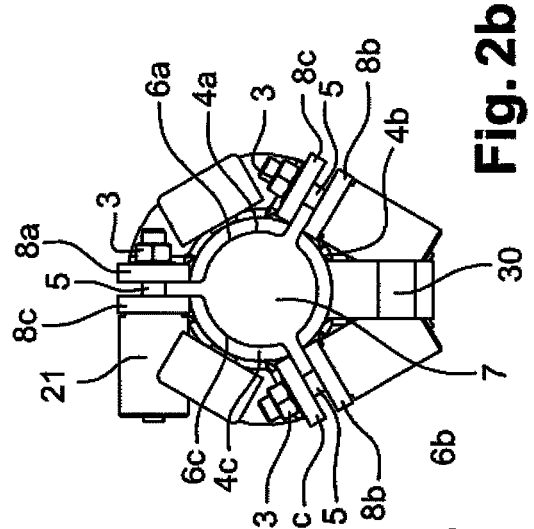


Fig. 2b

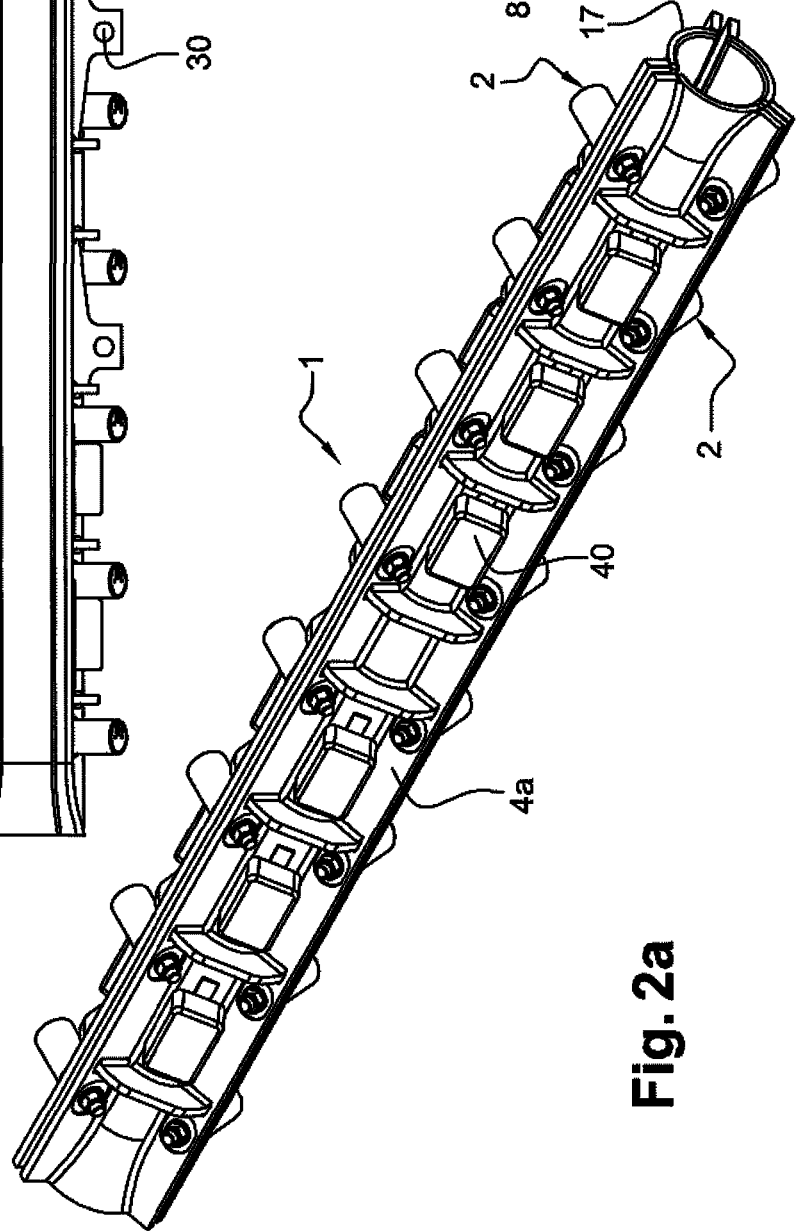


Fig. 2a

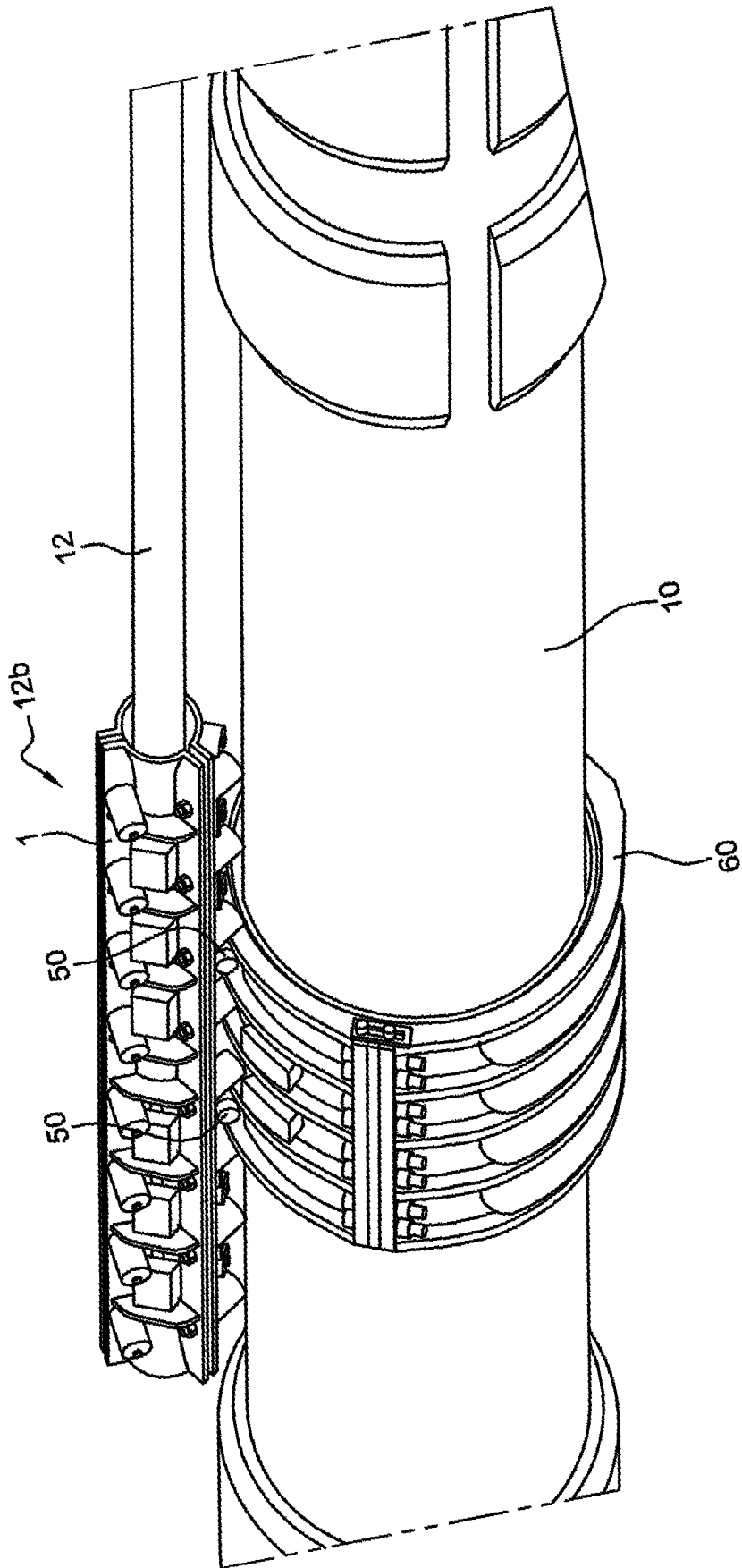


Fig. 3