



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **310757**

(13) B1

(51) Int Cl⁷ B 23 D 61/18

Patentstyret

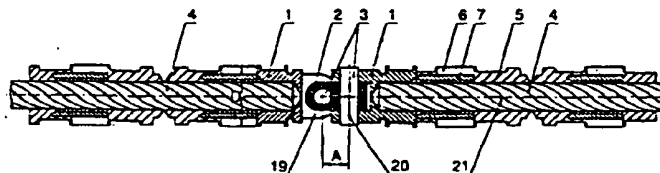
(21) Søknadsnr	19960693	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1994.08.10, PCT/IB94/00245
(22) Inng. dag	1996.02.21	(85) Videreføringsdag	1996.02.21
(24) Løpedag	1994.08.10	(30) Prioritet	1993.08.23, AT, 1693/93
(41) Alm. tilgj.	1996.04.12		
(45) Meddelt dato	2001.08.27		

(71) Patenthaver	Tyrolit Schleifmittelwerke Swarovski KG, Swarovskistrasse 33, A-6130 Schwaz, AT
(72) Oppfinner	Josef Plattner, Jenbach, AT
(74) Fullmektig	Bryns Zacco AS, 0106 Oslo

(54) **Benevnelse** **Sagkabelforbindelse**

(56) **Anførte publikasjoner** Ingen

(57) **Sammendrag** Sagkabelen består av en tråd (4), på denne befestigede skjæreperler (6), som inneholder høyytelsesskjærematerialer som diamant i en binding og en sagkabelforbindelse, som forbinder sagkabelen til en endeløs kabelsløyfe for anvendelse i kabelsagmaskiner. Sagkabelforbindelsen dannes av et dobbeltledd, som oppviser to leddakser som krysser hverandre i 90°. Sagkabelforbindelsen består av to gaffelstykker (1) i kabelendene (4), et mellomstykke (2), og to leddbolter (3), som forbinder lett løsbart gaffelstykket (1) med mellomstykket (2). Den med leddforbindelsen lukkede sagkabelen oppnår lang levetid ved en forhøyet skjæreytelse og forhøyet anleggstidsutnyttelse.



Oppfinnelsen vedrører en sagkabel som verktøy for kabelsagmaskiner for skjæring av metalliske og spesielt mineralske materialer som betong, natursten og lignende med en av flere tråder bestående stålkabel, på hvilken i regelmessig avstand fortrinnsvis metallisk bundne, skjæreperler inneholdende høyytelsesskjæremateriale er anordnet, hvor

5 kabelendene til ett eller flere kabelstykker er forbundet ved hjelp av en for-bindelse.

Minst en forbindelse er nødvendig for sagkabelbruk i kabelsagemaskiner, spesielt når det arbeides med lukket kabelsløyfe. Her kan flere kabelstykker sammensluttet til en lukket kabelsløyfe, slik at det i et verktøy forekommer flere kabelforbindelser, for eksempel

10 etter kabelbrudd.

Ifølge teknikkens stand finner man forskjellige typer kabelsagforbindelser:

En kjent fremgangsmåte for å forbinde kabelender er spleising. Denne fremgangs-måten

15 beskrives for forbindelse mellom kabelendene til en sagkabel bestykket med diamantskjæreperler i EP 160625A2. Spleising av trådkabler kan ikke ses på som tilstrekkelig lett gjennomførbar, sikker og presis fremgangsmåte for forbindelse mellom kabelsagender, hvorfor denne fremgangsmåten hovedsakelig anvendes i stasjonære anlegg.

20 Spleisede sagkabler kan ikke anvendes for fremstilling av indre konturer. Reparasjon av spleisede sagkabler kan i normalt tilfelle ikke gjennomføres på stedet, men kun etter tilbakesending til fabrikanten.

25 US-3100323 viser en kabelkoplning, hvor de to kabelendene er forsynt med nipler, som innhenges i en forbindelseshylse gjennom en sideveis åpning og slik danner en raskt løsbar forbindelse. Da det i dette patentskriftet anvendes runde nipler i et rundt sete i forbindelseshylsen, er denne konstruksjonen mindre egnet for sagkabler i kabelsagmaskiner, da det ikke kan overføres noe dreiemoment om kabelens lengdeakse.

30 En kabelsagkoplning som virker på lignende måte er vist i US-2036172 og CH-15168. Ingen av de to løsningene kan overføre noe dreiemoment om kabelaksen.

I løsningen for en forbindelse for drivremmer ifølge CH-85444, som sørger for en

35 forbindelse mellom de to kabelendene ved sideveis innføring av et kulehode i forbindelseshylsens sete, er evnen til å overføre dreiemoment om selve kabelaksen gitt ved et steg mellom kulehodet og kabelendestykket langs halsen. På tross av dette er

denne løsningen uegnet for anvendelse i sagkabler, da på grunn av bøyemomenter, som opptrer ved sagkabelforbindelsens gjennomgang gjennom kabelsagmaskinens ruller eller gjennom arbeidsstykket, kan den andre kabelendens leddlager utvides og kulehodet trekkes ut.

5

EP-317965A2 viser en skrueforbindelse for å forbinde kabelendene. Den siste skjæreperlen på hver kabelende er forsynt med en gjengeforsats, i hvilken kabelendene er forankret. Over de to gjengeforsatsene skrues en gjengehylse.

10 GB-884473 viser likeledes en skrueforbindelse.

EP-414280A2 har en gjengeforbindelse for sagkabler til innhold, ved hvilken ved målrettet utvalg av gjengelengder en fordel ved sammenføyning og adskillelse av de to kabelendene beskrives. I tillegg er det sørget for en dreiesikring i de to kabelendestykkenes hodeområde ved hjelp av en i et spor inngripende tverribbe. Denne tverribben kan være svært godt i stand, ved siden av dreiesikringen, til å ivareta den utifra de foran omtalte publikasjoner, til den kjente teknikk hørende, nødvendige dreiemomentoverføringen.

15

20 En felles ulempe ved sagkabelforbindelsene som baserer seg på klem- eller skruhylser er stivheten mot bøyning, noe som fører til konkav abrasjonsslitasje på hylsene. Den slik oppståtte innsnøringen i midten av slike hylser kan føre til for tidlig utfall av sagkabelen.

Løsningene man påtreffer i praksis ifølge teknikkens stand for kabelsager med verktøy inneholdende diamant, er stive i området ved forbindelseslegemet og tillater ikke noen bøyning, hvorigjennom svært høye vekslende bøyebelastninger på trådkabelen forskyves til området nær låsehylsene på begge sider av sagkabelforbindelsen. Denne vekslende bøyebelastningen er også overlagret trekkrefter og dreiemoment om kabelaksen. Det slik oppståtte kompliserte belastningstilfellet kan ikke kabelen holde stand mot tilstrekkelig og bryter før tiden. Det ville være ønskelig med minst den samme holdbarhetstiden for dette utsatte kabelområdet, som det som oppnås for området med skjærperler.

30

Oppfinnelsens oppgave er derfor å utvikle en sagkabelforbindelseskonstruksjon, som oppfyller følgende grunnleggende krav:

35

- høyere slitasjemotstand mot sponpartikler og ved overløping av arbeidsstykkekanter;
- tilstrekkelig overførbar trekkraft;

- overførbarhet av dreiemomenter om kabelaksen;
- sikkerhet mot utilsiktet frigjøring;
- raskere og gjentagbar sammenføyning henholdsvis deling ved verktøy-reparasjon og arbeidsstykkeutskifting for eksempel ved bearbeiding av innvendige konturer;
- høyere vekslende bøyefasthet.

Denne oppgaven løses ifølge oppfinnelsen ved en sagkabelforbindelse med et dobbelt-ledd, hvor kabelendene som skal forbindes bærer gaffelstykker og disses forbindelse fremstilles ved et mellomstykke, som er dreibart forbundet med hvert gaffelstykke med en leddbolt. De geometriske aksene til leddboltene i mellomstykket krysser hverandre her i en rett vinkel og med en avstand fra hverandre, som fortrinnsvis tilsvarer omtrent skjærperlediameteren.

Ifølge oppfinnelsen er det således tilveiebragt en sagkabel av den ovenfor beskrevne typen og som inngitt i innledningen til det medfølgende krav 1. Sagkabelen er således kjennetegnet ved de karakteriserende trekk som angitt i det selvstendige krav 1. Foretrukne trekk ved sagkabelen ifølge oppfinnelsen fremgår av de medfølgende krav 2 – 8.

Et utførelseseksempel av oppfinnelsen har et leddkryss som mellomstykke, hvor igjennom de rettvinklede leddaksene kommer til å ligge i et geometrisk plan.

For utformingen av leddforbindelsen mellom det venstre- henholdsvis høyresidige gaffelstykket og mellomstykket ved hjelp av leddbolter er det ifølge oppfinnelsen sørget for flere utførelsesformer som ikke alle er vist i detalj i tegningene.

Utførelsesformer av en leddbolt kan være en kjervstift, en skruebolt, en passtift, en krympet bolt, en konisk stift og lignende og kan være en kombinasjon av flere utførelsesformer.

Ifølge oppfinnelsen er det sørget for at sagkabelforbindelsen kan åpnes og lukkes raskt, problemfritt og gjentatte ganger også på stedet, uten at tunge, uhellsbefengte anordninger må bringes i stilling for adskillelse av bærekabelsonene og gjen-befestigelse av bærekabeltilslutningskonstruksjonsdelene, slik det er nødvendig ifølge teknikkens stand. Dette skjer ved enkel demontering og montering av en av de to leddboltene,

hvorved det som ytterligere fordel vil ses at det ikke kan opptre noe tap av dyre
diamantverktøydeler.

Med utvalget av utførelsesformer av leddbolter ifølge oppfinnelsen skal man kun ta i
5 betraktning sikringsmuligheten mot aksiell forskyvning av leddbolten etter montasje.
En foretrukket sikring av leddbolten er ensidig nagling ved hjelp av kjørner eller
nagletang, mens den motsattliggende leddboltenden er utformet konisk og sitter i en
motsvarende aksiell utsparring i gaffelstykkets vange. Derigjennom får man en form-
sluttende forbindelse med gaffelstykkene mens det samtidig sørges for dreibarhet om
10 leddaksene innenfor mellomstykkets boring.

Denne utførelsesformen har hevdet seg ikke minst på grunn av at den er mindre utsatt for
feil på grunn av påvirkning fra friksjonsholdig spylevæske. Det er imidlertid også ifølge
oppfinnelsen sørget for en aksiell forskyvningssikring ved å legge festelageret i
15 mellomstykket og frigjøringslageret i de to gaffelstykkene. En utførelsesform ifølge dette
prinsippet er anvendelsen av en kjervstift som leddbolt, hvor en eller flere kjerver griper
inn i mellomstykkets område, og det er sørget for dreibarhet i gaffelstykket.

Tilsvarende den nevnte utførelsesformen av leddbolter ifølge oppfinnelsen og disses
20 kombinasjon anvendes det alltid kun et tilhørende, oftest normet og kommersielt
tilgjengelig sikringsmiddel mot etterfølgende aksiell forskyvning av leddbolten. Slik er
det for rundbolter sørget for passtifter og lignende splintsikringer, Segerringer®,
punktsveising og lignende og for skruber en klebesikring.

25 For alle utførelsesformer av oppfinnelsen er en mulig videreutvikling anvendelsen av
ringer henholdsvis hylser av aksiell og radiell konstruksjon, bestående av slitasje-
hemmende og/eller smørestoffinneholdende materiale mellom sagkabelforbindelsens
bevegelige deler.

30 I det etterfølgende beskrives utførelseseksempler av oppfinnelsen og sammenlignings-
forsøk ved hjelp av tegninger. Her viser:

Figur 1 en sagkabelforbindelse ifølge oppfinnelsen i aksonometrisk fremstilling,

35 figur 2 en sagkabelforbindelse ifølge oppfinnelsen i bruksferdig montert tilstand i
tverrsnitt,

figur 3 en utførelsesform av sagkabelforbindelsen ifølge oppfinnelsen, hvor leddboltene 3 er anordnet som kjervstift,

figur 4 en utførelsesform av sagkabelkoplingen ifølge oppfinnelsen under anvendelse av gjengebolter 8 som leddbolter,

figur 5 en utførelsesform av et mellomstykke ifølge oppfinnelsen med hylse 9,

figur 6 en utførelsesform av sagkabelforbindelsen ifølge oppfinnelsen med et leddkryss 10 som mellomstykke,

figur 7 prinsippskisse over en prøvestand for sagkabelforbindelser, og

figur 8 en grafisk sammenligning av oppnådde holdbarhetstider for forskjellige sagkabelforbindelseskonstruksjoner.

I figurene 1 og 2 er sagkabelforbindelsen vist prinsipielt. Den består av et venstre- og et høyresidig gaffelstykke 1, som danner avslutningen av de respektive bærekabelendene 4, en leddbolt 3, som griper inn i motsvarende utsparinger 13 i vangen til hvert gaffelstykke 1 og et mellomstykke 2, som omslutter de to leddboltene 3 dreibart i rommet mellom de to gaffelstykkenes 1 vanger 19.

De to leddboltene 3 geometriske akser 20 krysser hverandre i en rett vinkel i avstand A, som fortrinnsvis er 0,8 til 1,2 ganger skjærperlenes diameter D. Leddstykket 1 er på kjent måte fastklemt med en klemhylseforsats på bærekabelenden 4.

Figur 3 viser en leddboltens 3 stillingssikring ved hjelp av en eller flere kjerver 14 i sentral anordning med hensyn til mellomstykket 2, hvorigjennom det dannes kraftslutning mellom leddboltene 3 og mellomstykket 2. Gaffelstykkene 1 er fritt dreibare om de 90° i forhold til hverandre rettede leddboltene 3 i utsparingene 13. Fordelaktig innsettes ved denne utførelsesformen en normdel som for eksempel en kjervstift ifølge DIN 1475.

I figur 4 er det vist en utførelsesform med skrubolter 8 som leddbolter. I dette utførelseseksempelet er den lette og gjentagbare sammenføyningen og delingen oppfylt spesielt fordelaktig som en av oppfinnelsens oppgaver. En skrubolt 8 inngriper på et forbindelsesstykkets 1 vange 19 med en gjenge og på den motsattliggende vangen 19 med et sylindrisk gjennomgangsområde, hvori det sylindriske området er innvendig sekskant

for verktøybruk for skrutiltrekking mot den ene vangen er anordnet. Som sikring mot utilsiktet frigjøring av skrubolten er det, hvilket ikke er vist, sørget for kjørnerslag og/eller gjengeklebing.

- 5 Figur 5 viser et utførelseseksempel ifølge oppfinnelsen av et mellomstykke 1 med anordning av en hylse 9 i boringene for de to leddboltene 3 for å minske slitasjen mellom leddboltene og mellomstykket under disses motsatte omløpsbetingede svinge-bevegelse. Det er sørget for i og for seg kjente stoffer, som fortrinnsvis inneholder smøremiddel, som materiale for hylsen 9. Det er heller ikke vist en utforming av et slitasjehemmende
10 element anordnet som en ring mellom leddstykkets 1 vange 19 og mellomstykket 2, hvor det kan benyttes en kommersielt tilgjengelig O-ring.

Figur 6 viser en utførelsesform av kabelsaglåsen ifølge oppfinnelsen med et leddkryss 10 som spesialtilfelle av et mellomstykke. Ved leddkrysset 10 legger de seg i en rett vinkel
15 kryssende dreieaksene 20 i et geometrisk plan. Denne utførelsesformen har i forhold til utførelsesformen med gjensidig avstand A mellom de kryssende leddaksene 20 forhøyet plassbehov for montasje av leddkrysset 10. Dette skjer ved hjelp av tverr-forskyvbarhet for leddkrysset 10 i rommet mellom gaffelstykkets 10 vanger 19.

- 20 I et forsøksanlegg ble sagkabelforbindelser ifølge teknikkens stand sammenlignet med leddforbindelsen ifølge oppfinnelsen. Her ble det brukt følgende forbindelsestyper:

Forbindelse nr. 1: Stålskrueforbindelse med kantet fase, Material ETG 25

- 25 Forbindelse nr. 2: Stålskrueforbindelse med rund fase, Material ETG 25

Forbindelse nr. 3: Stålskrueforbindelse med kantet fase, Material C35

- Forbindelse nr. 4: Stålreparasjonsforbindelse med kantet fase, Material ETG 25
30 (klemhylseforbindelse)

Forbindelse nr. 5: Kopperreparasjonsforbindelse kort med kantet fase, Material E-Cu-F 25 (klemhylseforbindelse)

- 35 Forbindelse nr. 6: Kopperreparasjonsforbindelse lang med kantet fase, Material E-Cu-F 25 (klemhylseforbindelse)

Forbindelse nr. 7: Leddforbindelse ifølge oppfinnelsen ifølge figur 1 og figur 2.

Det ble kjørt med en omløpshastighet på 20 m/sekund og en kabelspenning på 350 N.

5 Figur 7 viser skjematisk forsøksanordningen. For å kunne registrere forbindelseskonstruksjonens innflytelse på det forbindelsesnære bærekabelområdets bestandighet mot vekslende bøyebelastning støyfritt, ble det kjørt med en og samme sagkabel uten påvirkning fra arbeidsstykket 17.

10 Figur 8 viser de her oppnådde levetider i timer i blokkdiagram. Spissverdien på nesten 14 timer oppnådde leddforbindelsen ifølge oppfinnelsen. Ifølge denne sikrer to seg i 90° kryssende leddeler en bøybarhet til alle sider, overføringsevne av de høyeste trekkrefter og overføringsevne av tilsiktede eller utilsiktede dreiemomenter om kabelaksen på hittil ikke kjent fordelaktig måte. Kabelbruddene i kabelendestykkenes nærområde unngås i
15 gaffelstykkets 1 eksempel ifølge oppfinnelsen.

Med sagkabelleddforbindelsen ifølge den foreliggende oppfinnelse er det videre mulig samtidig å oppfylle følgende krav til sagkabelforbindelser:

- 20 1. Unngåelse av det ved hittil kjente forbindelsesløsninger fryktede kabelbruddet i kabelendestykkets nærområde.
2. Slitasjeminskning i sagkabelforbindelsens område, spesielt minskning av den tungtveiende konkave friksjonsslitasjen ved klem- og skruhylseforbindelser.
- 25 3. Minskning av personalkostnader og forhøyet anleggstidsutnyttelse.
4. Forhøyet avspningsrate ved forhøyet matehastighet og forhøyet tillatt kabeltrekkraft.
- 30 5. Forbedret snittkvalitet med mindre etterbearbeiding av arbeidsstykket.
6. Overføringsevne av dreiemomenter om kabelaksen, som kan oppstå tilsiktet eller utilsiktet, som for eksempel ved dreining av sagkabelen før lukkingen av sløyfen, på grunn av tilsiktet dreining av sagkabelen ifølge søkerens egen
35 patentsøknad A 2080/92 eller på grunn av forskjellige ujevnheter i det totale systemet maskin-arbeidsstykke-verktøy.

7. Enkel åpning og lukking av sagkabelverktøyet.
8. Slitasjeminskning i sagkabelens slitasjeområde på grunn av svært liten byggelengde for leddforbindelsen, hvorigjennom skjærperledelingen kun økes i ubetydelig grad.
9. Ikke støyende og smidig løp av sagkabelen på grunn av motstandsfril bevegelse av sagkabelforbindelsen i alle vinkler.
10. Mulighet for minskning av kabelsagmaskinens rullediameter, noe som fører til forbedret håndterbarhet og mobilitet og til videre utbredelse av fremgangsmåten.
11. Forhøyelse av kabelsagfremgangsmåten totale industrielle anvendbarhet.

P a t e n t k r a v .

1.

Sagkabel for saging av metalliske henholdsvis mineralske eller mineralstoffinne-holdende materialer i kabelsagmaskiner, hvor den av flere metalltråder flettede sagkabelen (4) oppviser skjærperler (6), som inneholder høy-ytelsesslipemiddel som diamant og/eller kubisk bornitrid i et bindemiddel, og sagkabelen (4) inneholder en eller flere forbindelser/låser, k a r a k t e r i s e r t v e d at forbindelsen er dannet av et dobbeltledd med to i en vinkel på 90° kryssende leddakser (20), hvor hver av de to leddene består av et på respektive sagkabelende befestiget gaffelstykke (1) med to vanger (19) og et mellomstykke (2), som er forbundet dreibart med hvert gaffelstykket (1) to vanger (19) ved hjelp av to i rett vinkel kryssende leddbolter (3,8).

2.

Sagkabel ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at de i en vinkel på 90° kryssende leddakser i mellomstykket (2) oppviser en avstand (A) fra hverandre fra 0 til 3 ganger, fortrinnsvis 0,8 til 1,2 ganger skjærperlenes (6) nominelle diameter (D).

3.

Sagkabel ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at de i 90° kryssende leddaksene (20) i mellomstykket (2) ligger i et geometrisk plan, som står normalt på sagkabelens lengdeakse (21).

4.

Sagkabel ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at mellomstykket er utformet som leddkryss (10).

5.

Sagkabel ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at leddboltene er utformet som skrubolter (8), hvor skruboltens (8) gjenge griper inn i den ene vangens utsparing (13) og skruboltens (8) hode griper inn i den motsattliggende vangens utsparing (13) for hvert gaffelstykke (1) og leddets fritt bevegelige område er anordnet i mellomstykket (2).

6.

Sagkabel ifølge ett eller flere av kravene 1 - 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at leddboltene (3,12) er forsynt med en eller flere kjerver (14) for stillingssikring.

5

7.

Sagkabel ifølge ett eller flere av kravene 1 - 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at leddboltene (3,8) er fiksert i gaffelstykket ved hjelp av splint, Segerring ®, nagling, klebing eller punktsveising.

10

8.

Sagkabel ifølge ett eller flere av kravene 1, 2, 5 eller 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at det er innbygget en hylse (9) mellom leddboltene (3,8) og mellomstykket (2).

15

1/5

Fig. 1

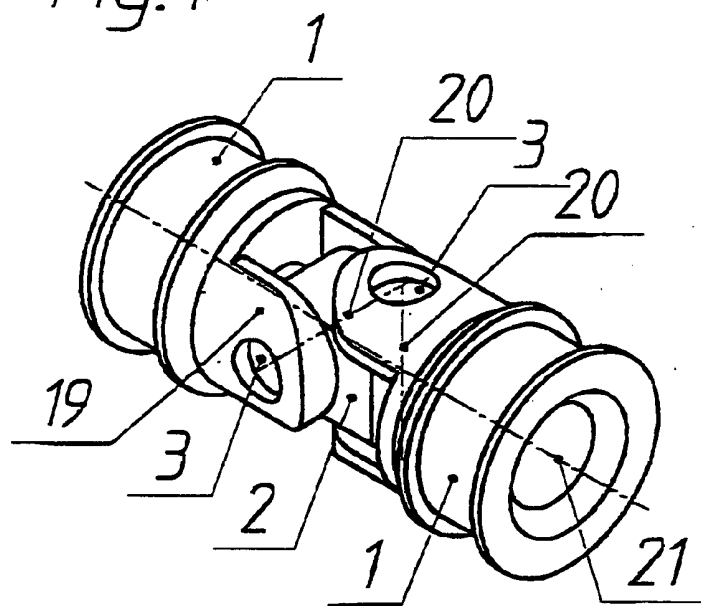
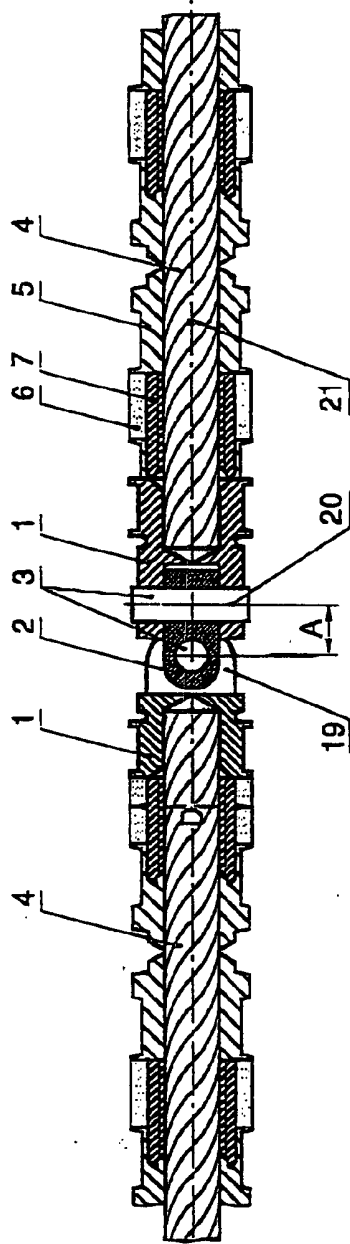


Fig. 2



3 / 5

Fig. 3

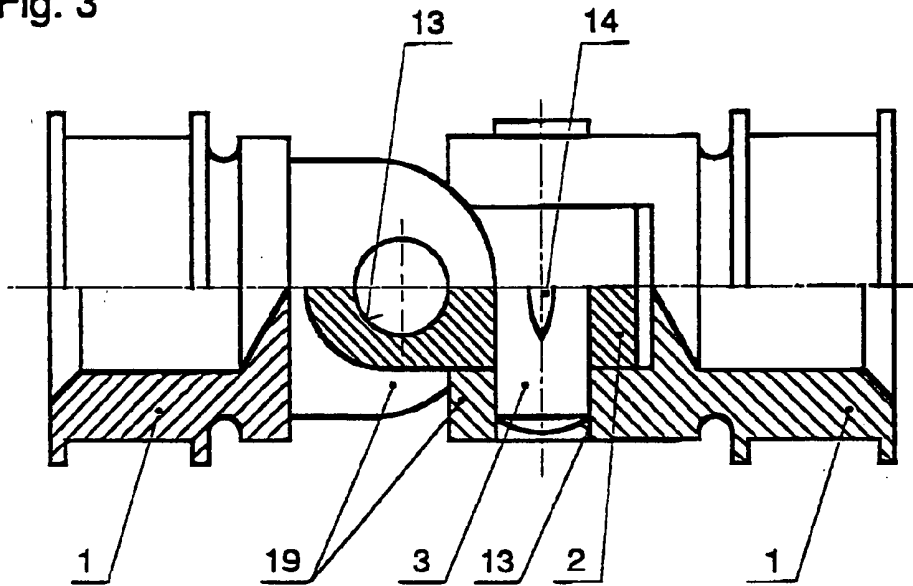


Fig. 4

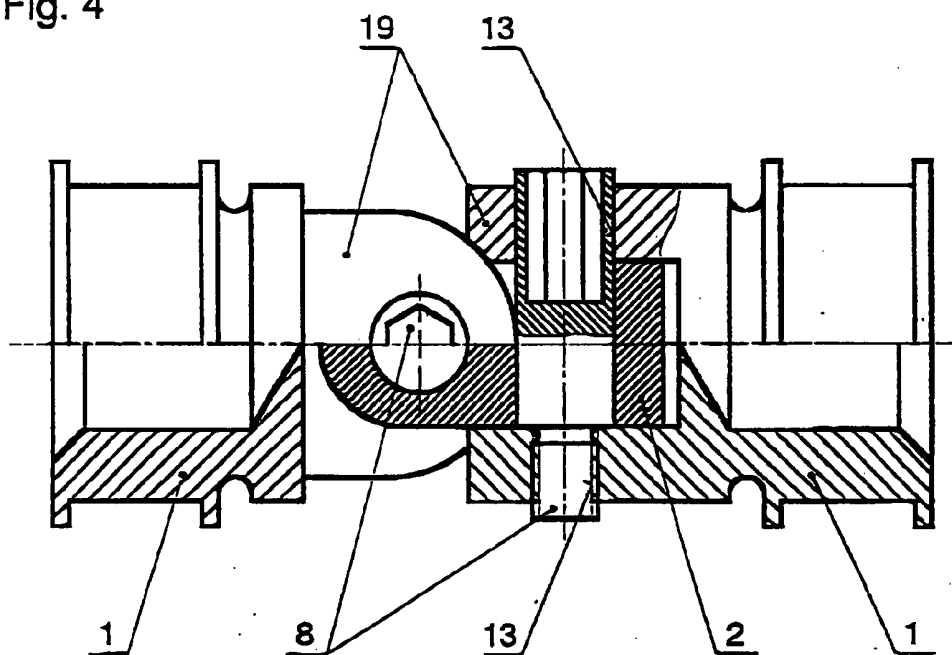


Fig. 5

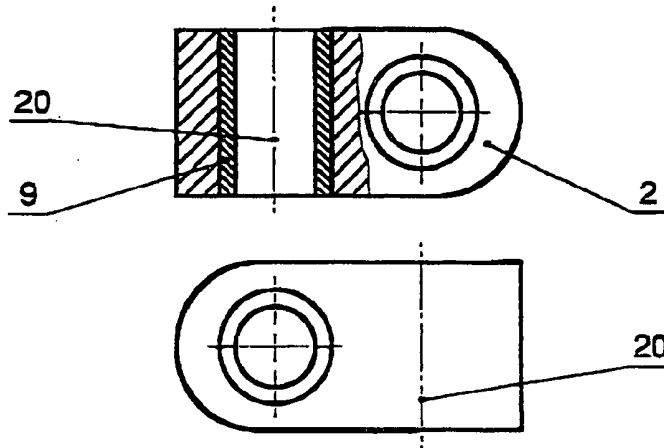


Fig. 6

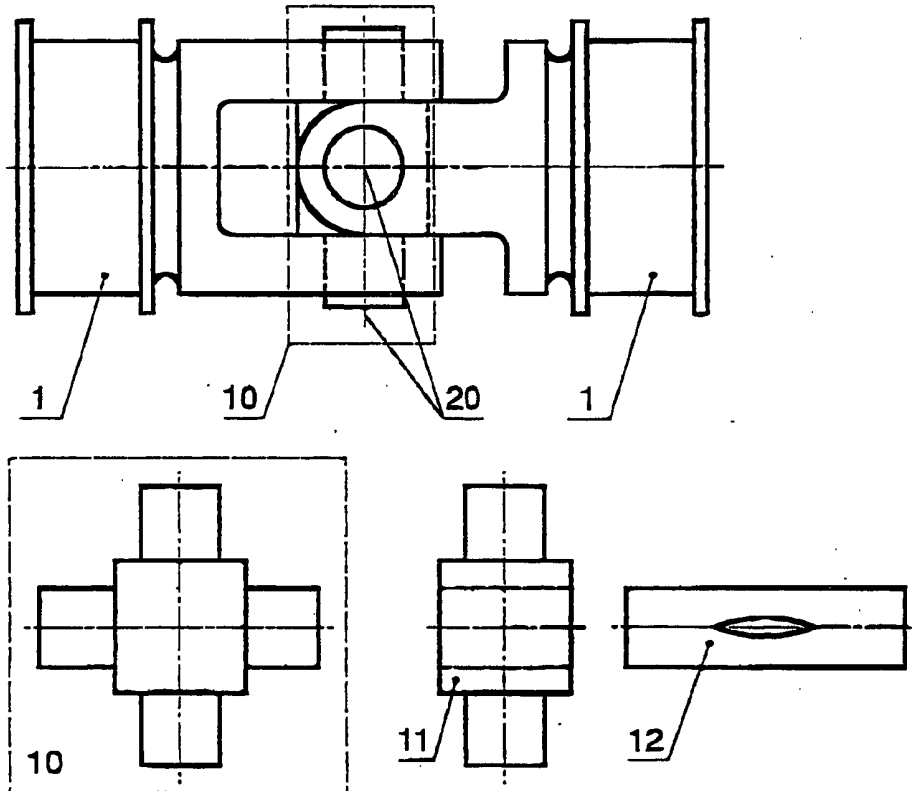


Fig. 8

5/5

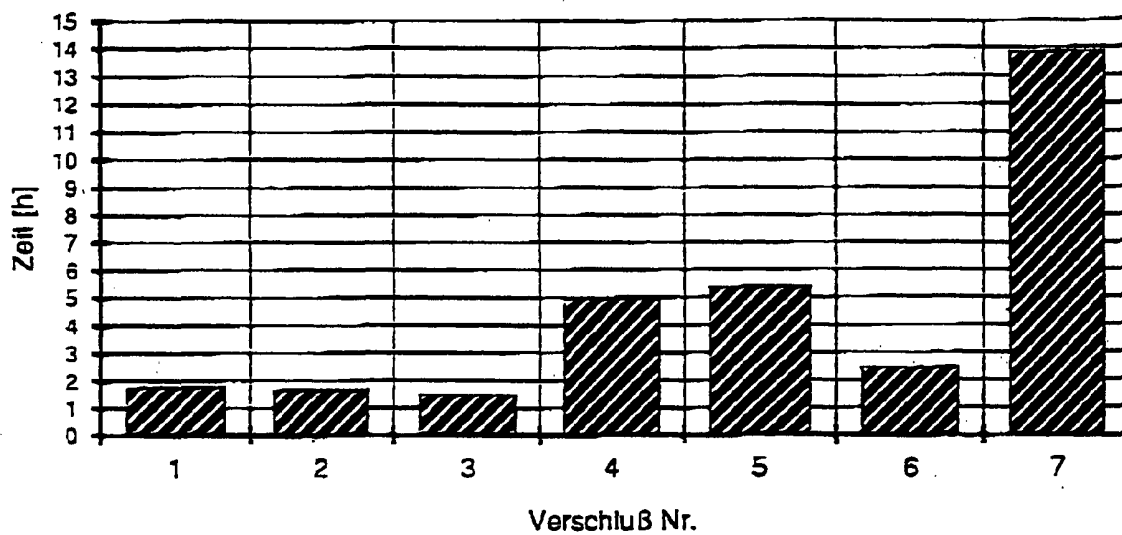


Fig. 7

