

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT (11) 144554 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

- (21) Ansøgning nr. 1151/71 (51) Int.Cl.³ B 21 D 7/00
(22) Indleveringsdag 11. mar. 1971
(24) Løbedag 11. mar. 1971
(41) Alm. tilgængelig 13. sep. 1971
(44) Fremlagt 29. mar. 1982
(86) International ansøgning nr. -
(86) International indleveringsdag -
(85) Videreførelsesdag -
(62) Stamansøgning nr. -
(30) Prioritet 12. mar. 1970, 7003580, NL 8. jan. 1971, 7100269, NL

(71) Ansøger COJAFEX N.V., Rotterdam, NL.

(72) Opfinder Marinus Johannes Hofstede, NL: Hendrik Logman, NL.

(74) Fuldmægtig Plougmann & Vingtoft Patentbureau.
-
- (54) Apparat til bøjning af langstrakte genstande.

Opfindelsen angår et apparat til kontinuerlig og fremadskridende bøjning af langstrakte genstande, især rør, men eksempelvis også stænger eller bjælker, i hvilket apparat genstanden udsættes for en langsgående kraft, der fremadskridende fører genstanden, som styres af styreorganer, såsom ruller, gennem opvarmningsorganer, der opvarmer genstanden i en smal tværgående zone, medens genstanden efter at have passeret opvarmningsorganerne styres i en bøjning ved hjælp af en drejelig bøjningsarm, til hvilken genstanden er forbundet på en rotationsfri måde, og som har sit drejningscentrum beliggende i eller i nærheden af planet for den nævnte zone.

DK 144554 B

Et sådant apparat til bøjning af metalrør er kendt fra det czeko-slovakiske patentskrift nr. 111.259.

Bøjningen finder sted i den snævre opvarmede zone, og da bøjningsmomentet i denne zone er en følge af den kraft, der udøves på røret i dets længderetning, bliver strækningen ved bøjningens yderside formindsket, og stukningen ved bøjningens inderside forøget, så at vægtykkelsen ved bøjningens yderside formindskes i mindre grad, end når røret ikke påvirkes af en sådan langsgående kraft.

Erfaringen har imidlertid vist, at apparatet under visse omstændigheder, især når der bøjes eller bukes tykke rør, udsættes for kraftige belastninger, der er vanskelige at modstå, og som kan føre til, at apparatet går i stykker. Desuden fremkommer der i den opvarmede zone af røret en tværgående kraft, der kan føre til uønskede deformationer af røret i den opvarmede zone. De ovenfor nævnte kraftige belastninger, som apparatet udsættes for, er for en stor del en følge af det meget store bøjningsmoment, der opstår på det sted, hvor røret er forbundet med bøjningsarmen ved fastspænding eller på anden måde, og af den store kraft, der udøves på røret af en styrerulle, der er anbragt i nærheden af den opvarmede zone.

Opfindelsen har til formål at afhjælpe de ovenfor nævnte ulemper ved det kendte apparat.

Dette opnås ved apparatet ifølge opfindelsen, der er ejendommeligt ved, at bøjningsarmens drejningscentrum og styreorganerne for den langstrakte genstand er monteret i apparatet på en sådan måde, at drejningscentret og den zone, hvor opvarmningen af genstanden finder sted, i en vis udstrækning frit kan bevæges i forhold til hinanden for ændring af afstanden mellem dem.

Eksempelvis kan drejningscentret for bøjningsarmen være monteret i apparatet på en sådan måde, at det kan bevæges i retning vinkelret på længdeaksen for den ubøjede del af den genstand, der skal bøjes, og at styreorganerne for den ubøjede del af den langstrakte genstand er indrettet til at styre denne del i et fast spor i forhold til apparatets basis.

Ved en anden udførelsesform, der muliggør opnåelse af det samme resultat, er drejningscentret for bøjningsarmen fast anbragt på apparatets basisstativ, medens styreorganerne for den ubøjede del af den langstrakte genstand er monteret på apparatets basisstativ på en sådan måde, at den zone, hvor opvarmningen af den langstrakte genstand finder sted, kan bevæges i retning mod eller bort fra bøjningsarmens drejningscentrum. Ved denne konstruktion skal plaket for den smalle opvarmningszone også i hovedsagen passere gennem centrum for bøjningsarmen på trods af bevægelser af den langstrakte genstand.

Det bemærkes, at det i begge tilfælde gælder, at bevægelserne af bøjningsarmens centrum eller af den opvarmede zone af den langstrakte genstand i retning mod eller bort fra hinanden under bøjningsprocessen kun vil være forholdsvis små. De kan endvidere formindskes af elastiske organer.

Det har i praksis vist sig, at ulemper som følge af kraftige belastninger af bøjeparatet såvel som af røret eller genstanden helt eller i hovedsagen helt undgås ved begge disse konstruktioner, selv når der bøjes svære rør. Fordelene ved opfindelsen er således at finde såvel i opnåelsen af en bukket genstand uden uønskede deformationer som i muligheden for anvendelse af bukkeapparater af en lettere konstruktion.

Den ønskede bevægelighed for enten bøjningsarmens drejningscentrum eller for den opvarmede zone af den langstrakte genstand kan opnås på mange forskellige måder. Således kan bøjningsarmen i tilfælde af et bevægeligt drejningscentrum for denne eksempelvis ved sit drejningscentrum være drejeligt forbundet med en vippearms, der fra et på basisstativet værende omdrejningspunkt strækker sig i hovedsagen parallelt med styresporet for den ubøjede del af den langstrakte genstand, der skal bøjes, eller med en slæde eller et glideorgan, der kan bevæges i hovedsagen vinkelret på den ubøjede del af den langstrakte genstand.

Der kan som ovenfor nævnt anvendes elastiske organer til i en vis udstrækning at modvirke forskydningen af bøjningsarmens drejningscentrum eller af styreorganerne for røret eller en anden aflang genstand. Disse elastiske organer kan dannes af fjedre eller gummikloder.

Den mulighed for en relativ bevægelse mellem bøjningsarmens drej-

ningscentrum og styreorganerne for den ubøjede del af den langstrakte genstand, der er til stede i maskinen eller apparatet ifølge opfindelsen, åbner mulighed for anvendelse af en speciel fremgangsmåde til at påvirke eller styre bøjningsprocessen.

Det har vist sig, at en lille variation i den radius, over hvilken genstanden skal bøjes, bevirker en lille forskydning af enten bøjningsarmens drejningscentrum eller af styreorganerne for genstanden, og at en sådan variation kan korrigeres ved en lille forskydning af zoneopvarmningsorganerne i retning af den ubøjede genstands længdeakse. En sådan korrektion kan foretages manuelt eller automatisk i afhængighed af en forskydning som ovenfor nævnt.

Opfindelsen vil nu blive nærmere beskrevet under henvisning til tegningen, der skematisk og i den udstrækning, der er nødvendig for forståelsen af opfindelsen viser udførelsesformer for maskinen eller apparatet ifølge opfindelsen, og på hvilken fig. 1 viser en første udførelsesform for maskinen eller apparatet ifølge opfindelsen set fra oven, fig. 2 en detalje deraf i modificeret form, fig. 3 - 6 på en meget skematisk måde, hvordan det princip, hvorpå opfindelsen er baseret, kan overføres til bøj- eller bukkemaskiner, der har et fast drejningscentrum for bøjningsarmen, og fig. 7 set fra oven en bukkemaskine ifølge opfindelsen konstrueret efter de i fig. 6 antydede retningslinjer.

Fig. 1 viser en rørbukkemaskine med en bøjningsarm, hvis drejningscentrum er bevægelig.

I denne figur er det rør 1, der skal bukkes eller bøjes, anbragt i maskinen eller apparatet, hvis stativ er betegnet med 2, og røret 1 styres under sin fremadgående bevægelse, som forårsages af en kraft virkende på røret i retning af pilen 3 (frembragt af organer, der ikke er vist på tegningen), af ruller 4 og 5, der er forbundet med stativet 2, og røret styres yderligere af styreorganer 6. Disse sidstnævnte organer kan omfatte en krave eller bøjningsformet del, der er fastgjort til røret, og som har ruller 7, der løber langs styreflader 8 på stativet 2.

Den forreste ende af røret er fastgjort til en bøjningsarm 10 på en

drejningsfri måde, f.eks. ved hjælp af en spændeindretning 9. Bøjningsarmen er ved hjælp af en drejetap 11 drejeligt forbundet med en vippearms eller en forbindelsesstang 12, der igen drejeligt er forbundet med stativet 2 ved hjælp af en drejetap 13.

På den anden side af rullerne 4 og 5 er røret omgivet af et opvarmningsapparat 14, der er indrettet til på dette sted at opvarme en smal zone af røret til den temperatur, der er nødvendig for bøjning af røret. Bøjningsarmen 10's drejningscentrum 11 er anbragt i eller i hovedsagen i planet gennem denne zone, hvilket er væsentligt for en tilfredsstillende funktion af maskinen. Opvarmningsapparatet 14 er fortrinsvis af den elektriske induktionstype, men kan være af en helt anden konstruktion, idet det f.eks. kan være indrettet til opvarmning ved hjælp af gas. Det er imidlertid væsentligt, at der derved kun vil blive opvarmet en smal zone af røret.

Maskinen virker på følgende måde:

Medens røret opvarmes af opvarmningsapparatet 14, bevæges det fremad i den ved pilen 3 angivne retning, og den kraft, der er nødvendig for at frembringe denne bevægelse, leveres f.eks. af en motordreven skruespindel eller af en hydraulisk cylinder. Den ende af røret, der ved hjælp af spændeindretningen 9 er fastgjort til bøjningsarmen, kan kun bevæge sig omkring bøjningsarmen 10's drejningscentrum 11, hvilket på det sted, der er blevet opvarmet af apparatet 14, forårsager en bøjning eller bukning med en radius, der er lig med afstanden mellem centret 11 og centerlinjen for den ubøjede del af røret. For at hindre deformation af den del af røret, der netop har passeret opvarmningsapparatet 14, kan røret, især, når det er et tyndvægget rør, om nødvendigt køles umiddelbart efter opvarmningszonen, f.eks. ved påsprøjtning af vand.

Det bemærkes, at den sidekraft, der under bøjningsoperationen påvirker rullen 5, kun vil være lille. I den opvarmede zone af røret har den tværgående kraft eller forskydningskraften en ubetydelig værdi, så at den ikke vil give anledning til uønskede deformationer. De kolde og derfor stive rørsektioner, der grænser op til den opvarmede zone, har tilbøjelighed til at opretholde den oprindelige runde tværsnitsform i den opvarmede zone. Det er således unødvendigt at fylde røret med sand eller med en dorn. Endvidere vil den kompres-

sionskraft, der virker i den opvarmede zone, modvirke, at væggen bliver tyndere ved bøjningens yderside.

Bøjningsarmen 10's drejningscentrum 11 forbliver i princippet på nøjagtig samme sted under bøjningsprocessen, og også bøjningens radius holdes konstant.

Ved forstyrrelser af sekundær karakter, f.eks. uregelmæssigheder i vægtykkelsen, kan der imidlertid opstå variationer i bøjningsradius, og disse variationer ledsages af en let forskydning af drejningscentret 11 mod højre eller venstre (i fig. 1). Ifølge opfindelsen gøres der brug af dette fænomen til foretagelse af en korrektion. Det har vist sig, at ved en let forskydning af opvarmningsapparatet 14 i rørets længderetning modificeres længden af bøjningsradius. Korrektionsmetoden ifølge opfindelsen består således i på en vilkårlig måde at måle forskydningen af drejningscentret 11 og i afhængighed af den målte værdi at forskyde opvarmningsapparatet, indtil centret 11 igen indtager sin oprindelige stilling. Denne procedure kan foretages af maskinpasseren, men kan lige så vel foregå automatisk. I sidstnævnte tilfælde kan en sanseindretning, der reagerer på en forskydning af det nævnte drejningscentrum, f.eks. give et signal, der via en transmission (elektrisk, pneumatisk, etc.) sætter en mekanisme til forskydning af opvarmningsapparatet i funktion.

Som ækvivalent til forskydning af opvarmningsapparatet kan man overveje at forskyde drejningscentret 11 for bøjningsarmen 10 i en retning parallel med den ubøjede del af den genstand, der skal bøjes.

Den i fig. 1 skematisk viste maskine er indrettet til at kunne tilpasses forskellige rørdiametre og bøjningsradier ved justering eller udskiftning af rullerne 4 og 5, styreorganerne eller styreskoen 6, fastspændingsindretningen 9 og ved ændring af den effektive længde af bøjningsarmen 10. Et eksempel på organer til opnåelse af det sidste er vist i fig. 1 som styrespalter 15 og 16, i hvilke drejningstappen 13 for vippearmen 12 og fastspændingsindretningen 9 kan indstilles og fastgøres.

Maskinen kan være indrettet til bøjning af rør eller andre langstrakte genstande til spiralform, idet drejningscentret 13 i fig. 1

gradvist kan forskydes i en retning vinkelret på tegningens plan.

Bevægeligheden af drejningscentret 11 kan, som det allerede er blevet nævnt, opnås på andre måder end ved hjælp af vippearmen 12, f.eks. ved hjælp af en slæde eller glider, der kan bevæges langs styr ved hjælp af en mekanisme for frembringelse af en retlinjet bevægelse, eller som antydnet i fig. 2 ved hjælp af to eller flere bøjelige arme eller bladfjedre 17.

Når der anvendes en slæde, hvortil armen er drejeligt forbundet, kan man også undgå en permanent tværgående kraft på bøjningsarmens drejningscentrum ved indstilling af slædens stilling ved hjælp af en mekanisme, der styres af denne midlertidigt optrædende kraft, indtil denne kraft helt eller næsten helt ophæves. Den ophandlede kraft kan bestemmes ved selve drejningscentret, men også ved rullen 5.

I fig. 3, 4, 5 og 6 er det på en meget skematisk måde vist, hvordan det princip, hvorpå opfindelsen er baseret, kan anvendes i bukke-maskiner, i hvilke bøjningsarmens drejningscentrum (for en given bøjningsradius) har en fast stilling i forhold til bukkemaskinens stativ.

I disse figurer angiver henvisningsbetegnelsen 101 det stationære drejningscentrum for bøjningsarmen 102, der ved 108 på en drejningsfri måde er forbundet med røret 103 (eller en anden langstrakt genstand), der skal bøjes, f.eks. ved hjælp af et fastspændingsorgan.

Afstanden 101 - 108 er naturligvis lig med den radius, over hvilken genstanden vil blive bøjet. I de nævnte figurer har bøjningen eller bukningen allerede fundet sted langs en del af genstandens længde. Bøjningsarmen 102 og den bøjede del af røret udgør de facto et stift aggregat, der danner en teoretisk vægtstang med længden r , der til stadighed vil stå vinkelret på længdeaksen for den genstand, der skal bøjes. Røret 103 (hvilken betegnelse i det følgende skal omfatte en hvilken som helst langstrakt genstand, der skal bøjes) styres langs sin ubøjede del i et styrestativ eller en styreunderstøtning 104 med mellemliggende styreruller 106 - 107, der overfører tværgående kræfter fra røret til styrestativet. En langsgående kraft overføres til røret ved hjælp af en kræftfrembringende mekanisme,

der påvirker røret på den ene side og styrestativet på den anden. I de nævnte figurer er den kraftfrembringende mekanisme symbolsk skitseret som en fjeder 105, men i praksis kan den bestå af en hydraulisk eller pneumatisk cylinder, en motordreven skruespindel eller skrueonkraft eller en lignende mekanisme.

Røret bliver på det med 109 angivne sted opvarmet i det plan, der er antydnet med en stiplet linje, der går gennem eller næsten går gennem drejningscentret 101 for bøjningsarmen. Idet røret drives fremad af den langsgående kraft, bøjes det over radien r i den opvarmede zone, der gradvist forskydes langs røret.

Der er i maskinen eller apparatet ifølge opfindelsen truffet foranstaltninger, der tillader den ende af styrestativet eller understøtningen 104, der bærer opvarmningsapparatet, i nogen grad at bevæge sig i retning mod eller bort fra bøjningsarmens drejningscentrum 101 for helt eller delvist at undertrykke forskydningskraften i den opvarmede zone og for at reducere belastningen på bøjningsarmen og dennes drejningscentrum.

I den i fig. 3 viste skitse er styrestativet 104 for opnåelse af den ovenfor nævnte bevægelighed ved sin forreste ende forsynet med styreskiner eller styrestænger 110, der strækker sig i sideværts retning og er indrettet til glidende at kunne bevæges mellem styreruller 111 med stationære akser.

I stedet for dette kan styrestativet være forsynet med ruller, der er indrettet til at blive bevæget mellem stationære skinner, eller der kan i stedet for ruller anvendes styreflader.

Skitserne i fig. 4, 5 og 6 viser på en skematisk måde konstruktioner, ved hjælp af hvilke den sideværts forskydning, der opnås ved den i fig. 3 viste konstruktion, i det mindste opnås tilnærmelsesvis.

I fig. 4 er der således til styrestativet 104 i punkter 114 og 115 drejeligt forbundet to korte forbindelsesstænger eller koblingsstænger henholdsvis 112 og 113, og de andre ender 116 og 117 af disse stænger er drejeligt forbundet med stationære punkter.

I fig. 5 er den bageste ende af styrestativet indrettet til at kunne

dreje sig om et fast punkt 118.

I fig. 6 er der til et punkt 120 af styrestativet 104 drejeligt forbundet en forbindelsestang, hvis anden ende er drejeligt forbundet til et fast punkt 122, medens den bageste ende af styrestativet er forsynet med en spalte 124, der er indrettet til at glide langs en stationær tap eller rulle 123.

Man vil forstå, at det samme formål kan opnås med andre kombinationer.

Fig. 7 viser mere detaljeret og set fra oven en maskine, i hvilken det i fig. 6 antydede princip anvendes.

På et skematisk vist stativ 125 er der monteret forskellige dele såsom en omdrejningstap 101, der danner drejningscentret for bøjningsarmen 102, og tappen 123, der samarbejder med spalten 124 i styrestativet 104. Røret 103, der her er vist i en stilling, i hvilken der endnu ikke er blevet foretaget nogen bukning, er på en rotationsfri måde forbundet med bøjningsarmen 102 ved hjælp af et spændeorgan 108. Røret 103 styres ved den forreste ende af styrestativet 104 af i styrestativet anbragte styreruller 106, medens røret ved sin bageste ende er omsluttet af en sko eller en patron 126, der er forsynet med ruller 107, der tjener til at styre den bageste ende af røret inde i stativet 104.

Den kraft, der skal bevæge røret i fremadgående retning i styrestativet, leveres af en skruespindel 127, der er indskruet i den bageste ende af stativet 104 og indrettet til at blive drejet ved hjælp af f.eks. en elektromotor (ikke vist på tegningen). Der kan som allerede nævnt anvendes andre indretninger eller mekanismer til frembringelse af den nødvendige kraft.

I nogen afstand fra den forreste ende af styrestativet 104 er der til denne forbundet en dermed parallel forbindelsesstang 121 ved hjælp af drejningstappen 120. Den anden ende af stangen er ved 122 drejeligt monteret om et punkt, der er fast i forhold til basisstativet 125. Forbindelsen mellem omdrejningstappen 122 og basisstativet 125 opnås under anvendelse af to stænger 128 og 129, af hvilke den første er drejelig om et punkt 130 på basisstativet, medens den

sidstnævnte er drejelig omkring et punkt 131 på basisstativet. Punktet 130 er anbragt ca. halvvejs mellem punkterne 101 og 123, medens punktet 131 er anbragt i nærheden af punktet 101. Medens stangen 128 har en fast længde, kan længden af stangen 129 ændres ved hjælp af en strammemekanisme 132. Formålet hermed vil senere blive beskrevet.

Styrestativet 104 understøtter ved sin forreste ende et apparat 133 til at opvarme røret i den med 109 betegnede smalle zone, der ligger på tværs af længdeaksen for den ubøjede rørdel. Dette apparat kan omfatte elektriske apparater for tilførsel af vekselstrøm til en induktionsring 134, der omslutter røret i den nævnte zone. Andre opvarmningsapparater kan anvendes, forudsat at de er i stand til at opvarme røret i blot en smal zone. Opvarmningsapparatet kan kombineres med organer til afkøling af det kontinuerligt bevægede rør i den zone, der netop er blevet opvarmet.

Det plan, der bestemmes af zonen 109 og af induktionsringen 134, passerer gennem eller næsten gennem drejningscentret 101 for bøjningsarmen. Sagt med andre ord står længdeaksen for den ubøjede del af røret i hovedsagen vinkelret på den linje, der forbinder zonen 109 med bøjningsarmens drejningscentrum. Dette forhold er væsentligt for en korrekt funktion af maskinen og må derfor bibeholdes, når den radius, over hvilken røret bukes, ændres.

Når bøjningsradius skal ændres, modificeres såvel den effektive længde af bøjningsarmen 102 som stillingen for styrestativet 104 i forhold til basisstativet 125.

Der kan foretages en ændring af bøjningsarmen 102's længde ved at forskyde spændeorganet eller spændeklodsen 108 langs denne arm, der er forsynet med en spalte 135, i hvilken spændeorganet 108 kan fastgøres på det ønskede sted. En ændring af styrestativets stilling svarende til den førstnævnte ændring opnås ved, at man ændrer længden af stangen 129. Stangen 128 vil derved dreje sig omkring drejningscentret 130, medens spalten 124 glider langs tappen 123. Beliggenheden af punkterne 130 og 124 og længden af stangen 128 vælges således, at der for en hvilken som helst valgt bøjningsradius praktisk taget opretholdes en ret vinkel mellem længdeaksen for den ubøjede rørdel og den linje, der forbinder centret 101 med zonen

109.

Under bøjningsprocessen kan der som følge af tilfældige årsager såsom inhomogenitet af rørmaterialet optræde mindre ændringer af den ønskede bøjningsradius. Sådanne ændringer giver sig udslag i en let drejning af styrestativet 104 omkring punktet 123, og en tilsvarende drejning af forbindelsesstangen 121 omkring det første punkt 122. Denne ændring kan korrigeres ved en passende mindre forskydning af zonen 109 i længderetningen for den ubøjede rørdel. Når man konstaterer en drejning af forbindelsesstangen 121, kan man således foretage en passende forskydning af zonen 109 ved indstilling af positionen af varmeapparatet 133, 134 i forhold til den forreste ende af styre- : stativet, hvilket enten kan ske manuelt eller automatisk. I sidstnævnte tilfælde kan der anvendes en sanseindretning, der f.eks. ved drejning af stangen 121 frembringer et signal, der forårsager en forskydning af opvarmningsapparatet ved hjælp af elektriske, pneu- matiske eller hydrauliske organer.

Den foreliggende opfindelse kan realiseres på flere måder. Eksempelvis kan den i fig. 7 viste konstruktion modificeres på en sådan måde, at omdrejningstappen 120 og spalten 124 i styrestativet 104 er anbragt i et lodret plan gennem centerlinjen for den ubøjede rørdel og styrestativet. En anden mulig modifikation af den i fig. 7 viste maskine kan opnås ved at montere styrerullerne 106 og opvarmningsapparatet 133, 134 ikke på styrestativet 104, men på en særskilt hjælpeunderstøtning, der er forskydeligt monteret i styrestativet og forbundet med basisstativet 125 ved hjælp af stænger svarende til stængerne 121 og 128 i fig. 7. Ved en sådan konstruktion vil det være nødvendigt at forskyde styrestativet 104 i længderetningen ved ændring af bøjningsradius, så at de af en spalte og en tap bestående styreorganer 123, 124 ved den bageste ende af styrestativet kan erstattes af en omdrejningstap, f.eks. den i fig. 5 viste omdrejningstap 118.

For at forøge kompressionskraften i den opvarmede zone og således modvirke, at væggen bliver tyndere ved bøjningens yderside, kan bøjningsarmen udsættes for en ekstra bremsekraft. Det kan på den anden side vise sig at være ønskeligt, f.eks. ved tyndvæggede rør og meget plastiske materialer, at påvirke bøjningsarmen med en ekstra drivkraft. Til begge formål kan der anvendes en elektrisk eller

hydraulisk motor med drivende så vel som bremsende egenskaber.

Opfindelsen er ovenfor hovedsagelig blevet forklaret i forbindelse med bøjning eller bukning af runde rør såsom stålrør. Det er imidlertid klart, at der på basis af princippet i opfindelsen kan bygges maskiner til bukning eller bøjning af andre langstrakte genstande såsom stænger, skinner, bjælker etc. Det materiale, hvoraf disse genstande består, behøver ikke at være af metal, men kan være af et andet termoplastisk materiale såsom en syntetisk termoplastisk polymer eller glas. Opvarmningsmetoden må naturligvis være i overensstemmelse med karakteren af det materiale, der skal bøjes. I stedet for elektrisk induktionsopvarmning, der kun kan anvendes i forbindelse med elektrisk ledende materialer, kan opvarmning ved hjælp af en strålingskilde med varm luft, gas etc. finde anvendelse under passende forhold.

Patentkrav.

1. Apparat til bøjning af langstrakte genstande (1, 103), idet genstanden udsættes for en langsgående kraft, der fremadskridende fører genstanden, som styres af styreorganer såsom ruller (4, 5, 106), gennem opvarmningsorganer (14, 133, 134), der opvarmer genstanden i en smal tværgående zone, medens genstanden efter at have passeret opvarmningsorganerne styres i en bøjning ved hjælp af en drejelig bøjningsarm (10, 102), til hvilken genstanden er forbundet på en rotationsfri måde, og som har sit drejningscentrum (11, 101) beliggende i eller i nærheden af planet for den nævnte zone,
k e n d e t ved, at bøjningsarmens drejningscentrum (11, 101) og styreorganerne (4, 5, 106) for den langstrakte genstand er monteret i apparatet på en sådan måde, at drejningscentret og den zone, hvor opvarmningen af genstanden finder sted, i en vis udstrækning frit kan bevæges i forhold til hinanden for ændring af afstanden mellem dem.

2. Apparat ifølge krav 1,

k e n d e t ved, at drejningscentret (11) for bøjningsarmen (10) er monteret i apparatet på en sådan måde,

at det kan bevæges i en retning vinkelret på længdeaksen for den ubøjede del af den genstand, der skal bøjes, og at styreorganerne (4, 5, 7) for den ubøjede del af den langstrakte genstand er indrettet til at styre denne del i et fast spor i forhold til apparatets basis.

3. Apparat ifølge krav 1,

k e n d e t e g n e t ved, at drejningscentret (101) for bøjningsarmen (102) er fast anbragt på apparatets basisstativ (125), medens styreorganerne (106) for den ubøjede del af den langstrakte genstand (103) er monteret på apparatets basisstativ på en sådan måde, at den zone (109), hvor opvarmningen af den langstrakte genstand finder sted, kan bevæges i retning mod eller bort fra bøjningsarmens drejningscentrum (101).

4. Apparat ifølge krav 2,

k e n d e t e g n e t ved, at bøjningsarmen (10) er drejeligt forbundet med en vippearms (12), der fra et på basisstativet værende omdrejningspunkt (13) strækker sig i en retning i hovedsagen parallelt med styresporet (8) for den ubøjede del af den genstand, der skal bøjes.

5. Apparat ifølge krav 2,

k e n d e t e g n e t ved, at bøjningsarmen (10) er drejeligt forbundet med et glideorgan, der er indrettet til at bevæge sig i en retning vinkelret på styresporet (8) for den ubøjede del af den genstand, der skal bøjes.

6. Apparat ifølge krav 5,

k e n d e t e g n e t ved, at glideorganet er forbundet med organer, der er indrettet til at tillade forskydning af glideorganet i afhængighed af den sidekraft, der virker på bøjningsarmens (10) drejningsakse (11).

7. Apparat ifølge krav 1 eller 2,

k e n d e t e g n e t ved, at det har organer til elastisk at modvirke en ændring i afstanden mellem bøjningsarmens drejningscentrum og den zone, hvor opvarmningen af genstanden finder sted.

8. Apparat ifølge krav 2 og 7,

k e n d e t e g n e t ved, at bøjningsarmens omdrejningstap (11) er elastisk (17 i fig. 2) monteret i apparatet.

9. Apparat ifølge krav 3,
k e n d e t e g n e t ved, at et styrestativ (104) for den genstand, der skal bøjes, er forbundet med apparatets basisstativ (125) på en sådan måde, at den ene ende af styrestativet (104), der understøtter opvarmningsorganerne (133), er indrettet til at kunne forskydes i en retning vinkelret eller næsten vinkelret på styrestativets længde=retning.

10. Apparat ifølge krav 9,
k e n d e t e g n e t ved, at den ved opvarmningsorganerne (133) beliggende ende af styrestativet (104) er forsynet med en mekanisme til frembringelse af en retlinjet bevægelse.

11. Apparat ifølge krav 9,
k e n d e t e g n e t ved, at den ved opvarmningsorganerne beliggende ende af styrestativet (104) er forbundet med basisstativet (125) ved hjælp af én eller flere forbindelsesstænger (112, 113, 121), hvis ene ende er drejeligt forbundet med apparatets basisstativ, medens den anden ende er drejeligt forbundet med styrestativet.

12. Apparat ifølge krav 3,
k e n d e t e g n e t ved, at bøjningsarmens (102) effektive længde er indstillelig, og at stillingen for styrestativet (104) for den ubøjede del af den langstrakte genstand (103) kan indstilles for at kompensere for indstillingen af bøjningsarmens længde.

13. Apparat ifølge krav 11 og 12,
k e n d e t e g n e t ved, at den effektive længde af bøjningsarmen (102) er indstillelig ved forskydning af det organ (108) hvor= med den genstand (103), der skal bøjes, er forbundet med bøjningsarmen, langs denne arm, og at den drejningstap (122), der forbinder forbindelsesstangen (121) med basisstativet (125), ligeledes er forskydelig, og at styrestativet (104) ved sin bageste ende er forbundet med basisstativet (125) ved hjælp af organer (123, 124), der tillader en drejning af styrestativet såvel som en forskydning af dette i dets længderetning.

14. Apparat ifølge krav 13,
k e n d e t e g n e t ved, at den drejningstap (122), hvormed

forbindelsesstangen (121) er forbundet med basisstativet (125), er anbragt ved enden af en stang (128), hvis anden ende er drejeligt forbundet med et punkt (130) af basisstativet anbragt ca. halvvejs mellem omdrejningspunktet (101) for bøjningsarmen og det punkt (123), hvor styrestativet (104) er forbundet med basisstativet (125).

15. Apparat ifølge krav 14,
k e n d e t e g n e t ved, at den stang (128), der er drejeligt forbundet med basisstativet (125), ved den ende, der er forbundet med forbindelsesstangen, også er forbundet med basisstativet ved hjælp af en stang (129) med indstillelig længde.

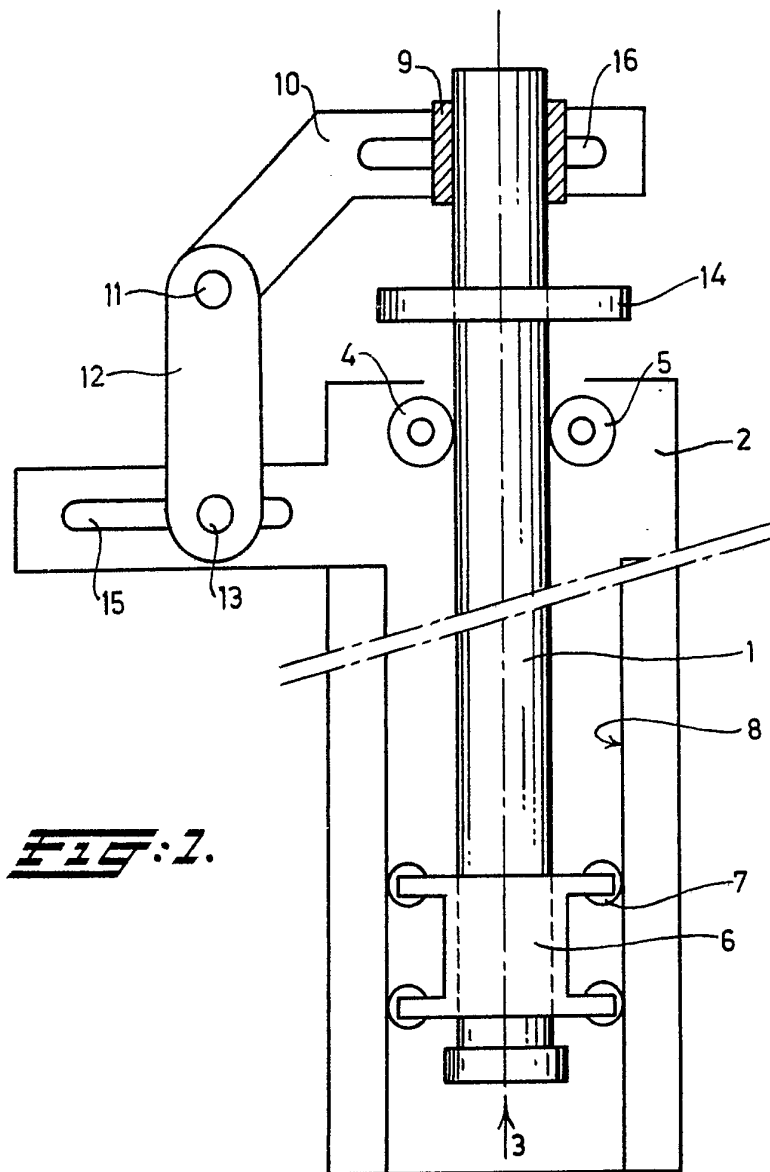
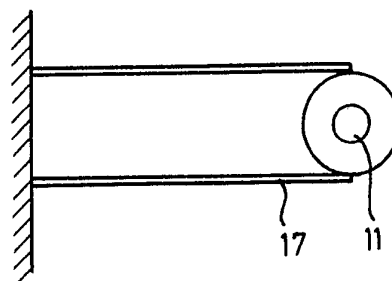
16. Apparat ifølge krav 14 og 15,
k e n d e t e g n e t ved, at længden af de forskellige stænger (121, 128) og deres omdrejningspunkter (120, 122, 130) er således valgt, at opvarmningsorganernes opvarmningsplan ved ændring af bøjningsarmens effektive længde fortsætter med at passere eller omtrent passere gennem bøjningsarmens omdrejningspunkt (101).

17. Apparat ifølge et hvilket som helst af kravene 1 - 16,
k e n d e t e g n e t ved, at opvarmningsorganerne (133) er anbragt i apparatet på en sådan måde, at de i begrænset udstrækning kan forskydes langs den genstand, der skal bøjes.

18. Apparat ifølge krav 17,
k e n d e t e g n e t ved, at det har et sanseorgan, der er indrettet til detektering af en forskydning af bøjningsarmens omdrejningspunkt og er operativt forbundet med et organ til forskydning af opvarmningsorganerne.

19. Apparat ifølge krav 17,
k e n d e t e g n e t ved, at det har et sanseorgan, der er indrettet til detektering af en ændring af stillingen for styreorganerne for den ubøjede del af den genstand, der skal bøjes, og er operativt forbundet til et organ til forskydning af opvarmningsorganerne.

Fremdragne publikationer:

**FIG. 1.****FIG. 2.**

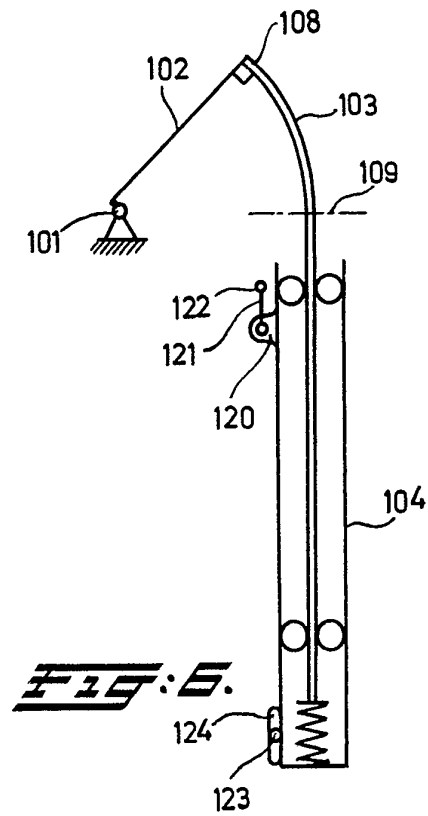
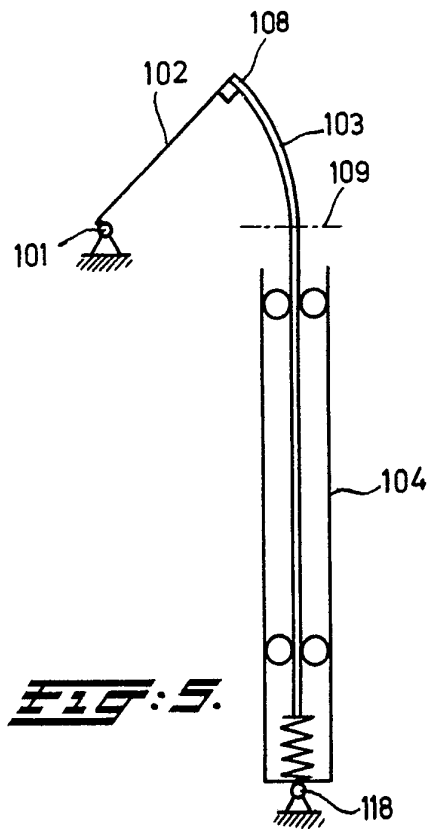
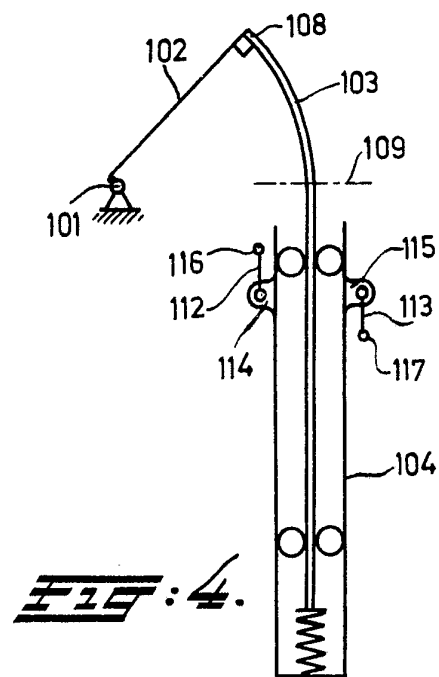
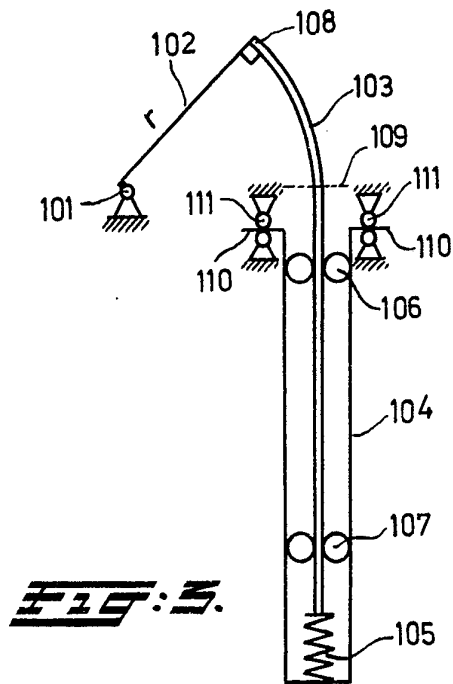


FIG. 7.