

(19) **DANMARK**

(10)

**DK 177338 B1**



(12)

## PATENTSKRIFT

Patent- og  
Varemærkestyrelsen

- 
- (51) Int.Cl.: **B 66 C 1/42 (2006.01)** **F 03 D 1/00 (2006.01)** **F 03 D 11/04 (2006.01)**
- (21) Ansøgningsnummer: **PA 2011 00019**
- (22) Indleveringsdato: **2011-01-11**
- (24) Løbedag: **2011-01-11**
- (41) Alm. tilgængelig: **2012-07-12**
- (45) Patentets meddelelse bkg. den: **2013-01-21**
- (73) Patenthaver: **LIFTRA ApS, Karlskogavej 12, 9200 Aalborg SV, Danmark**
- (72) Opfinder: **Per Fenger, Flougårdsvej 8, 9575 Terndrup, Danmark**
- (74) Fuldmægtig: **Hammelsvang Consult, Løkkensvej 850, 9480 Løkken, Danmark**
- (54) Benævnelse: **Hjælperedskab for løft af tunge og relativt lange emner, navnlig vinger til vindmøller**
- (56) Fremdragne publikationer:  
**WO A1 2010124744**  
**WO A1 2010147480**  
**WO A1 2009112887**
- (57) Sammendrag:  
**Der angives et hjælperedskab (2) for håndtering af tunge og relativt lange emner, navnlig vinger (4) til vindmøller, og omfattende en første ramme (6) med tilslutningsarrangement (38) for en wire (40) forbundet med en kran eller hejse- værk, hvilken første ramme (6) yderligere omfatter gribeorganer (8, 10) for engangsvinding af vingen (4) med en kran, som er kendetegnet ved, at gribeorganerne (8, 10) er forskydeligt lejrede på rammen (6) og der findes en krøje (50) imellem rammen (6) og tilslutningsarrangementet (28), og hvor tilslutningsarrangementet omfatter et aktuator-drevet åg (32), hvorved løft og håndtering af en møllevinge imellem en transportvogn og et valgfrit monteringssted på vindmøllens nav kan udføres.**

Fortsættes ...

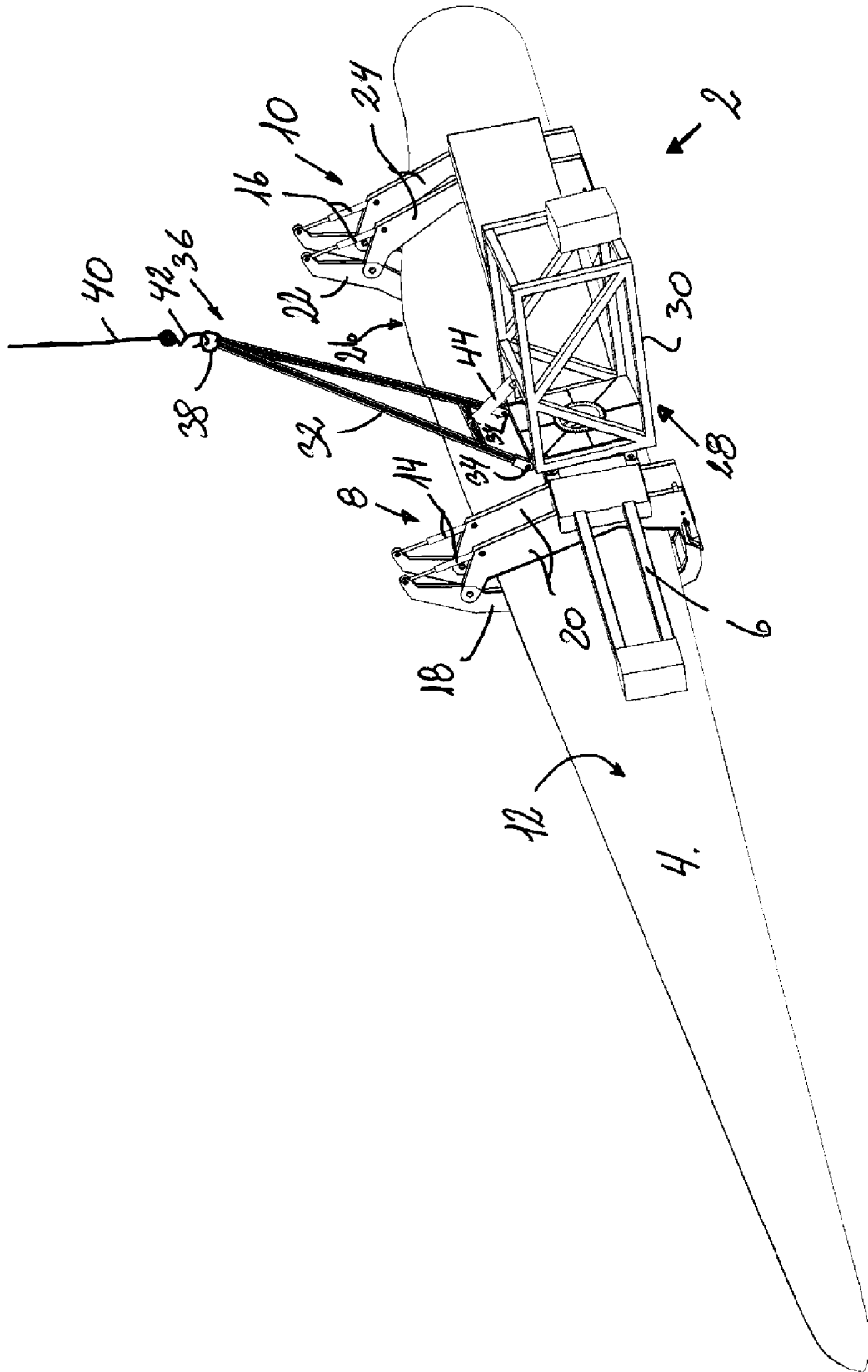


Fig. 1

Den foreliggende opfindelse angår et hjælperedskab for håndtering af vinger til vindmøller, og omfattende en første ramme omfattende et tilslutningsarrangement der udgøres af en anden ramme med midler for tilslutning af en wire forbundet med en kran eller hejseværk for ophejsning af den første ramme og vingen, hvilken første ramme yderligere omfatter gribeorganer for engagering af vingens overflade, og hvor gribeorganerne udgøres af i det mindste to samvirkende klo-formede sæt ved første aktuatorer drevne gribeorganer, hvor hvert sæt omfatter et første klo-formet organ og et andet klo-formet organ, der i forening i engageret position, omslutter overfladen af vingen på hver side af vingens største omkreds.

10

Sådan et redskab er kendt fra WO 2010 124744 A1, der angiver et hjælperedskab for håndtering af tunge og relativt lange emner, navnlig vinger til vindmøller, og omfattende en første ramme hvorpå midler for tilslutning til en wire er forbundet for ophejsning af den første ramme og vingen med en kran. Den første ramme er forbundet med en anden ramme der omfatter gribeorganer for engagering af vingens overflade, og hvor gribeorganerne udgøres af i det mindste to samvirkende klo-formede, ved første aktuatorer drevne gribeorganer, hvor hvert sæt omfatter et første klo-formet organ og et andet sæt klo-formet organ, der i forening i engageret position, omslutter overfladen af vingen på hver side af vingens største omkreds. Redskabet er beregnet for anvendelse ved montering af vinger på en vindmølle, men har visse begrænsninger i forbindelse med monteringen. Eksempelvis kan redskabet vippe vingen i en vinkel på maksimalt +/-60 grader i forhold til vandret, hvilket medfører, at mindst et skift af kranpositionen er nødvendigt for at montere vingerne på en vindmølle, idet vingerne oftest leveres i rammer, hvor vingerne er ens orienteret, hvilket vil sige, at to af vingerne kan monteres ved første kranposition, hvorimod den tredje vil fordrø flytning af kranen, idet vingerne er så lange, at disse i løftet position ikke kan drejes en omgang, da kranens udlæggerarm, eller tårn vil blokere for drejningen. Yderligere kan det ved anvendelse af redskabet vise sig vanskeligt at positionere den hængende vinge således at bolthulerne i montageflangen på vingen og montagehullerne i flangen på vingeforankringen, selv ved svage vinde. Redskabet har endvidere ikke mindre en fire tilslutningspunkter til den vandretorienterede første ramme, hvilket i sig selv er begrænsende for valg af montage metode.

15

20

25

30

Det er opfindelsens formål at angive et hjælperedskab der anviser en løsning på ovennævnte problemstillinger, og som endvidere er anvendelig ved montage af vinger på vindmøller i praktisk taget alle positioner, og således anvendelig ved samtlige montage metoder.

35

Det er yderligere et formål med opfindelsen at angive et hjælperedskab, som alene fordrer anvendelse af én hejse wire, og som medfører at møllevingerne kan monteres på vingeforankringen efter at denne er monteret på vindmøllens hoved-  
5 aksel, og i praktisk taget alle vinkelstillinger af vingeforankringen.

Desuden er det et formål med opfindelsen at hjælperedskabet skal frembyde faciliteter, der letter positioneringen mellem huller i montageflangen på møllevingen og samme på flangen på vingeforankringen.

10

Dette formål opnås ved et hjælperedskab for håndtering af vinger til vindmøller, og omfattende en første ramme omfattende et tilslutningsarrangement der udgøres af en anden ramme med midler for tilslutning af en wire forbundet med en kran eller hejseværk for ophejsning af den første ramme og vingen, hvilken første  
15 ramme yderligere omfatter gribeorganer for engagering af vingens overflade, og hvor gribeorganerne udgøres af i det mindste to samvirkende klo-formede sæt ved første aktuatorer drevne gribeorganer, hvor hvert sæt omfatter et første klo-formet organ og et andet klo-formet organ, der i forening i engageret position, omslutter overfladen af vingen på hver side af vingens største omkreds, som er kendetegnet  
20 ved, at tilslutningsarrangementet, der udgøres af den anden ramme omfatter et med første drejeleje forbindelser vipbart lejret åg, hvis frie ende omfatter midler for tilslutning til en wire.

Herved åbnes der mulighed for, at dreje vingen omkring dennes længdeakse, således at montagen af denne lettes, idet tilpasningen af position af hullerne i vingens flange i forhold til flangen på navet ved drejning af vingen omkring dens længdeakse, lettes betydeligt.

Herved opnås mulighed for at kompensere for størrelse/omkreds af angrebsområdet på møllevingen, samt at foretage afbalanceret løft af en møllevinge, således at denne under håndteringen ikke påvirkes af skadelige kraftpåvirkninger.

I den hensigt at kunne foretage drejninger af den første ramme, og dermed kløerne og en deri anbragt vinge til en vindmølle, kan tilslutningsarrangementet  
35 omfatte en anden ramme, udstående i hovedsagen vinkelret fra den første ramme, hvilken anden ramme omfatter et med første drejeleje forbindelser vipbart lejret åg, hvis frie ende omfatter midler for tilslutning til en wire.

Herved bliver det muligt at kompensere for positionen af vingen i forhold til vingeforankringen idet vingen kan drejes omkring sin egen længdeakse ved drejelejet, hvilket vil lette monteringen af vingen på vingeforankringen.

5 I en foretrukken udførelsesform af hjælperedskabet foretrækkes det at den anden ramme er udstående i hovedsagen vinkelret fra den første ramme.

Fordelen herved er, at rammens vægt bidrager til at balancere indretningen når en vindmøllevinge er anbragt i gribeorganerne.

10

I den hensigt yderligere at lette monteringen af vingen på vingeforankringen, således at huller i monteringsflangerne positioneres overfor hinanden, kan der imellem den anden ramme og åget findes en anden aktuator.

15 Ved aktuatoren, der selvfølgelig er fjernbetjent, opnås det at vingen, kan drejes til praktisk taget enhver ønsket position under løft og montering af vingen på vingeforankringen.

20 I den hensigt at sikre en vis balance mellem den første ramme, og wiren hvormed hjælperedskabet med vingen løftes op og ned, kan den anden ramme, i enden modsat enden hvor den første ramme er tilsluttet, omfatte en kontravægt.

25 Herved opnås en vis udbalancering under løft af møllevingen med hjælperedskabet. Kontravægten kan eksempelvis huse en hydraulikpumpe, med styrebokse til styring af aktuatorer på hjælperedskabet.

30 I den hensigt at kunne forskyde en møllevinge fra en i hovedsagen horisontal orientering til en valgfri oprejst position, kan der imellem tilslutningsarrangementet og den første ramme findes en krøje.

30

I den hensigt at lette betjeningen af krøjen kan denne være drevet hydraulisk eller drevet ved en tredje aktuator.

35 Herved opnås det at den første ramme, og dermed møllevingen båret af kløerne i denne kan drejes til en hvilken som helst valgt vinkel i forhold til et i hovedsagen vandret udgangspunkt.

I den hensigt at kunne anvende hjælperedskabet til forskellige størrelser af møllevinger, og for at kunne foretage afbalancerede løft, kan de klo-formede gribeorganers position på den første ramme være trinløs justerbar.

5 I den hensigt at kunne kompensere for størrelse og balancepunkt for en vinge der løftes i hjælperedskabets klør, kan de klo-formede gribeorganers positioner på den første ramme være justerbare ved i det mindste en tredje, og en fjerde aktuator.

10 Fordelen herved er, at der vil være mulighed for at etablere et veldefineret og stabilt tyngdepunkt imellem kløernes angrebepunkter på hver side af det sted hvor vingen har størst omkreds, hvilket vil medføre en yderligere stabilisering af vingen of rammen under løft.

15 I den hensigt at imødegå skader på overfladen af møllevingen der hvor den angribes af kløerne, kan de imod overfladen af vingen/emnet vendende sider af de klo-formede gribeorganer omfatte en polstring, hvilken polstrings overflade kan udgøres af en skridhæmmende belægning.

20 Ved den skridhæmmende belægning opnås yderligere at vingen ikke så let skrider under løftet.

I den hensigt at kunne benytte helt almindelige kraner til løft sammen med hjælperedskabet, kan op - og ned hejsning samt håndtering af et aflangt, tungt  
25 emne såsom en møllevinge, finder sted ved anvendelse af én kranwire, der ved ét spil forskyder wiren opefter eller nedefter.

Fordelen herved er, at der ved anvendelse af hjælperedskabet ifølge opfindelsen, kan benyttes kraner med en mere simpel opbygning end den type der er  
30 nødvendig ved anvendelse af de kendte hjælperedskaber.

I den hensigt at sikre imod utilsigtet åbning af kløerne under løft af en møllevinge, kan de frie ender af de klo-formede gribeorganer omfatte samvirkende låseorganer, for arretering af gribeorganerne i den lukkede, engagerede position,  
35 hvor de klo-formede gribeorganer omslutter overfladen af vingen på hver side af vingens største omkreds.

Herved opnås det at vingen anbragt i hjælperedskabet, ikke kan tabes under håndtering med kranen. Dette medfører en forøget sikkerhed for det personel der færdes i nærheden af operationsområdet for kranen.

5 I den hensigt at lette betjeningen af de samvirkende låseorganer, kan i det mindste den ene del af de samvirkende låseorganer ved en femte aktuator være forskydelig imellem en første låst yderposition, og en anden ikke låst yderposition.

10 I en foretrukket udførelsesform udgøres aktuatorerne af stempler der er drevet af et fluid under tryk, eksempelvis med trykkilden anbragt i kontravægten.

I en anden udførelsesform kan aktuatorerne udgøres af el-drevne spindler og/eller af elmotorer.

15 Det foretrækkes endvidere hjælpeindretningen er således indrettet med styring, at samtlige aktuatorers bevægelser samt krøjens bevægelser, er styrbare via en kontrolenhed, der kan betjenes fra en valgfri position.

20 Opfindelsen forklares nærmere i det efterfølgende med henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 er et perspektivbillede af hjælpeindretningen ifølge opfindelsen under løft af en vindmøllevinge,

25 fig. 2 er et perspektiv nærbillede af den i fig. 1 viste hjælpeindretning bærende en vinge til en vindmølle,

fig. 3 er et perspektiv nærbillede af den i fig. 1 viste hjælpeindretning uden en vinge fra en vindmølle, og

30 fig. 4 er et detail perspektivbillede af undersiden af hjælperedskabets kloformede gribeorganer, hvor låsemidlerne imellem de frie ender af gribeorganerne er vist

I fig. 1 er vist et perspektivbillede af en udførelsesform af hjælperedskabet 2 ifølge opfindelsen, til løft af en møllevinge 4.

35 Hjælperedskabet 2 omfatter en første ramme 6, på hvilken er anbragt et første og et andet gribeorgan 8, 10 for engagering af overfladen 12 på en vinge 4 til en vindmølle (ikke vist).

Gribeorganerne 8, 10 udgøres af i det mindste to samvirkende klo-formede sæt, ved første aktuatorer 14, 16 drevne, gribeorganer 18, 20, 22, 24 hvor hvert sæt omfatter et første klo-formet organ 18, 22 og et andet klo-formet organ 20, 24, der i forening i engageret position, omslutter overfladen 12 af vingen 4 på hver side af vingens største omkreds 26.

Positionen af de klo-formede gribeorganer 8, 10 er trinløs justerbar på den første ramme 6. Justeringen/forskydningen af de klo-formede gribeorganer 8, 10, kan udføres ved ikke viste aktuatorer.

10

Hjælperedskabet 2 omfatter et tilslutningsarrangement 28, der i den viste udførelsesform udgøres af en anden ramme 30, udstående i hovedsagen vinkelret fra den første ramme 6, hvilken anden ramme 30 omfatter et vipbart lejret åg 32 der er fastgjort til den anden ramme 30 med første drejeleje forbindelser 34. Ågets frie ende 36 omfatter midler 38 for tilslutning til en wire 40 med en løftekrog 42.

15

Positionen af åget 32 i forhold til rammen 30 og rammen 6, er i den viste udførelsesform af hjælperedskabet 2 justerbar ved hjælp af en anden aktuator 44, hvilket betyder at rammen 6 med vingen 4, kan drejes omkring en linje parallelt med deres respektive centerakser (ikke vist).

20

Den anden ramme 30 omfatter endvidere en kontravægt 46 i enden 48 modsat den første ramme 6. Kontravægten kan udover at udgøres af dødvægt, endvidere udgøres af et hydrauliksystem (ikke vist), omfattende en hydraulikpumpe, med tank og styreenhed for fjernkontrol af et elektro-ventiltræ hvorfra der udsendes olie eller fluid under tryk til hjælpeindretningens aktuatorer of krøje (se senere). Kontravægten har til formål at afbalancere løftet af eksempelvis en vinge 4 til en vindmølle.

25

Hjælperedskabet 2 omfatter endvidere, som det tydeligst fremgår af fig. 2, en hydraulisk drevet krøje 50 imellem tilslutningsarrangementet 28 og den første ramme 6. Tilstedeværelsen af krøjen 50 medfører at vingen 4, på kontrolleret måde, kan drejes fra en i hovedsagen horisontal orientering som vist i fig. 1 og fig. 2 til en mere vertikalt orienteret monteringsposition. Krøjen 50 kan være hydraulisk drevet, eller drevet af en tredje aktuator (ikke vist).

30  
35

Hjælperedskabet 2 ifølge opfindelsen, kan i en yderligere udførelsesform være indrettet således at positionen af de klo-formede gribeorganer 8, 10 på den før-



ste ramme 6 justeres ved en fjerde aktuator (ikke vist), og en femte aktuator (ikke vist).

5 Hjælperedskabet 2 kan endvidere som det er antydnet i fig. 3, på de imod overfladen 12 af vingen/emnet 4 vendende sider 52 af de klo-formede gribeorganer 8, 10, omfatter en polstring 54, hvilken polstrings overflade kan udgøres af en skridhæmmende belægning.

10 Hjælperedskabet 2 er endvidere i den viste udførelsesform, og som det fremgår af fig. 3, og navnlig af fig. 4, forsynet med samvirkende låseorganer 56 i de frie ender 58, 60 af de klo-formede gribeorganer 8, 10. Låseorganerne 56 tjener til arretering af gribeorganerne 8, 10 i den lukkede, engagerede position, hvor de klo-formede gribeorganer 18, 20, 22, 24 omslutter overfladen af vingen 12 på hver side af vingens største omkreds 26.

15

Låseorganerne 56 udgøres som det tydeligst fremgår af fig. 4, af krogformede udskæringer 62 i de første klo-formede gribeorganer 18, 22, der samvirker med en i spor 64 i de andre klo-formede gribeorganer 20, 24, forskydelig, tværgående låsebolt 66 i den ene ende af en aktuator, der i den viste udførelsesform udgøres af et hydraulisk stempel 68, der er forankret i de andre klo-formede gribeorganer 20, 24.

20

Sporet 34 omfatter en vinkeldrejning 70 nærmest den frie ende af de klo-formede organer 20, 24 der medfører at låsebolten 66 kan forskydes til en position som tillader de frie ender 58 af de første klo-formede gribeorganer 18, 20 at passere ved åbning af gribeorganerne 8, 10, ved aktivering af aktuatorerne 14, 16.

25

Låsning imellem de første klo-formede gribeorganer 18, 22 og de andre klo-formede gribeorganer 20, 24 sker ved forskydning af det hydrauliske stempel 68 til en tilbagetrukket position, hvor denne går i låseposition i de krogformede udskæringer 62 i de første klo-formede gribeorganer 18, 22, og derved blokerer for åbning af gribeorganerne 8, 10.

30

Hjælperedskabet 2 er forudsat indrettet således med styring, at samtlige aktuatorers bevægelser samt krøjens bevægelser, er styrbare via en kontrolenhed (ikke vist), der kan betjenes fra en valgfri position, hvilket vil sige fra en fjernbetjening.

35

Opfinderen har indset at opfindelsen kan antage andre udførelsesformer end de ovenfor beskrevne, med det ændrer ikke ved det opfinderiske aspekt i, at angive et hjælperedskab, der sammen med en enkel og kendt kran konstruktion, er i stand til at medvirke ved at løft af eksempelvis vinger 4 til vindmøller, fra eksempelvis en transportvogn til en tilnærmelsesvis valgfri monteringsposition.

## KRAV

1. Hjælperedskab (2) for håndtering af vinger (4) til vindmøller, og omfattende en første ramme (6) omfattende et tilslutningsarrangement (28) der udgøres af en anden ramme (30) med midler (38) for tilslutning af en wire (40) forbundet med en kran eller hejseværk for ophejsning af den første ramme og vingen (4), hvilken første ramme (6) yderligere omfatter gribeorganer (8, 10) for engagering af vingens overflade (12), og hvor gribeorganerne (8, 10) udgøres af i det mindste to samvirkende klo-formede sæt (18, 20, 22, 24) ved første aktuatorer (14, 16) drevne gribeorganer, hvor hvert sæt omfatter et første klo-formet organ (18, 22) og et andet klo-formet organ (20, 24), der i forening i engageret position, omslutter overfladen af vingen (4) på hver side af vingens største omkreds (26), k e n d e t e g n e t v e d , at tilslutningsarrangementet (28), der udgøres af den anden ramme (30) omfatter et med første drejeleje forbindelser (34) vipbart lejret åg (32), hvis frie ende (36) omfatter midler (38) for tilslutning til en wire (40).

2. Hjælperedskab (2) ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t v e d , at den anden ramme (30) er udstående i hovedsagen vinkelret fra den første ramme (6),

3. Hjælperedskab (2) ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t v e d , at der imellem den anden ramme (30) og åget (32) findes en anden aktuator (44).

4. Hjælperedskab (2) ifølge krav 2 eller 3 k e n d e t e g n e t v e d , at den anden ramme (30), i enden (48) modsat enden hvor den første ramme (6) er tilsluttet, omfatter en kontravægt (46).

5. Hjælperedskab (2) ifølge et hvilket som helst af kravene 1-4, k e n d e t e g n e t v e d , at der imellem tilslutningsarrangementet (28) og den første ramme (6) findes en krøje (50).

6. Hjælperedskab (2) ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t v e d , at krøjen (50) er drevet hydraulisk eller drevet ved en tredje aktuator.

7. Hjælperedskab (2) ifølge et hvilket som helst af kravene 1-6, k e n d e t e g n e t v e d , at positionen af de klo-formede gribeorganer (8, 10) på rammen (6) er trinløs justerbar.

8. Hjælperedskab (2) ifølge et hvilket som helst af kravene 2-7, k e n d e - t e g n e t v e d , at positionen af de klo-formede gribeorganer (8, 10) på den første ramme (6) justeres ved i det mindste en fjerde, og en femte aktuator.

5 9. Hjælperedskab (2) ifølge krav 8. k e n d e t e g n e t v e d , at de imod overfladen (12) af vingen/emnet (4) vendende sider (52) af de klo-formede gribeorganer (18, 20, 22, 24) omfatter en polstring (54), hvilken polstrings overflade kan udgøres af en skridhæmmende belægning.

10 10. Hjælperedskab (2) ifølge et hvilket som helst af kravene 1-9, k e n d e - t e g n e t v e d , at op - og ned hejsning samt håndtering af et aflangt, tungt emne såsom en møllevinge (4), finder sted ved anvendelse af én kranwire (40), der ved et spil forskyder wiren opefter eller nedefter.

15 11. Hjælperedskab (2) ifølge et hvilket som helst af kravene 1-10, k e n - d e t e g n e t v e d , at de frie ender (58,, 60) af de klo-formede gribeorganer (18, 20, 22, 24) omfatter samvirkende låseorganer (62, 64, 66, 68, 70), for arretering af gribeorganerne (8, 10) i den lukkede, engagerede position, hvor de klo-formede gribeorganer ( 18, 20, 22, 24) omslutter overfladen (12) af vingen (4) på  
20 hver side af vingens største omkreds (26).

12. Hjælperedskab (2) ifølge krav 11, k e n d e t e g n e t v e d , at i det mindste den ene del (66) af de samvirkende låseorganer (62, 64, 66, 70) ved en  
25 sjette aktuator (68) er forskydelig imellem en første låst yderposition, og en anden ikke låst yderposition.

13. Hjælperedskab (2) ifølge et hvilket som helst af kravene 1-12, k e n - d e t e g n e t v e d , at aktuatorerne udgøres af stempler der er drevet af et fluid under tryk.

30 14. Hjælperedskab (2) ifølge et hvilket som helst af kravene 1-12, k e n - d e t e g n e t v e d , at aktuatorerne udgøres af el-drevne spindler og/eller af elmotorer.

35 15. Hjælperedskab (2) ifølge et hvilket som helst af kravene 1-14, k e n - d e t e g n e t v e d , at hjælperedskabet (2) er således indrettet med styring, at samtlige aktuatorers bevægelser samt krøjens bevægelser, er styrbare via en kontrolenhed, der kan betjenes fra en valgfri position.

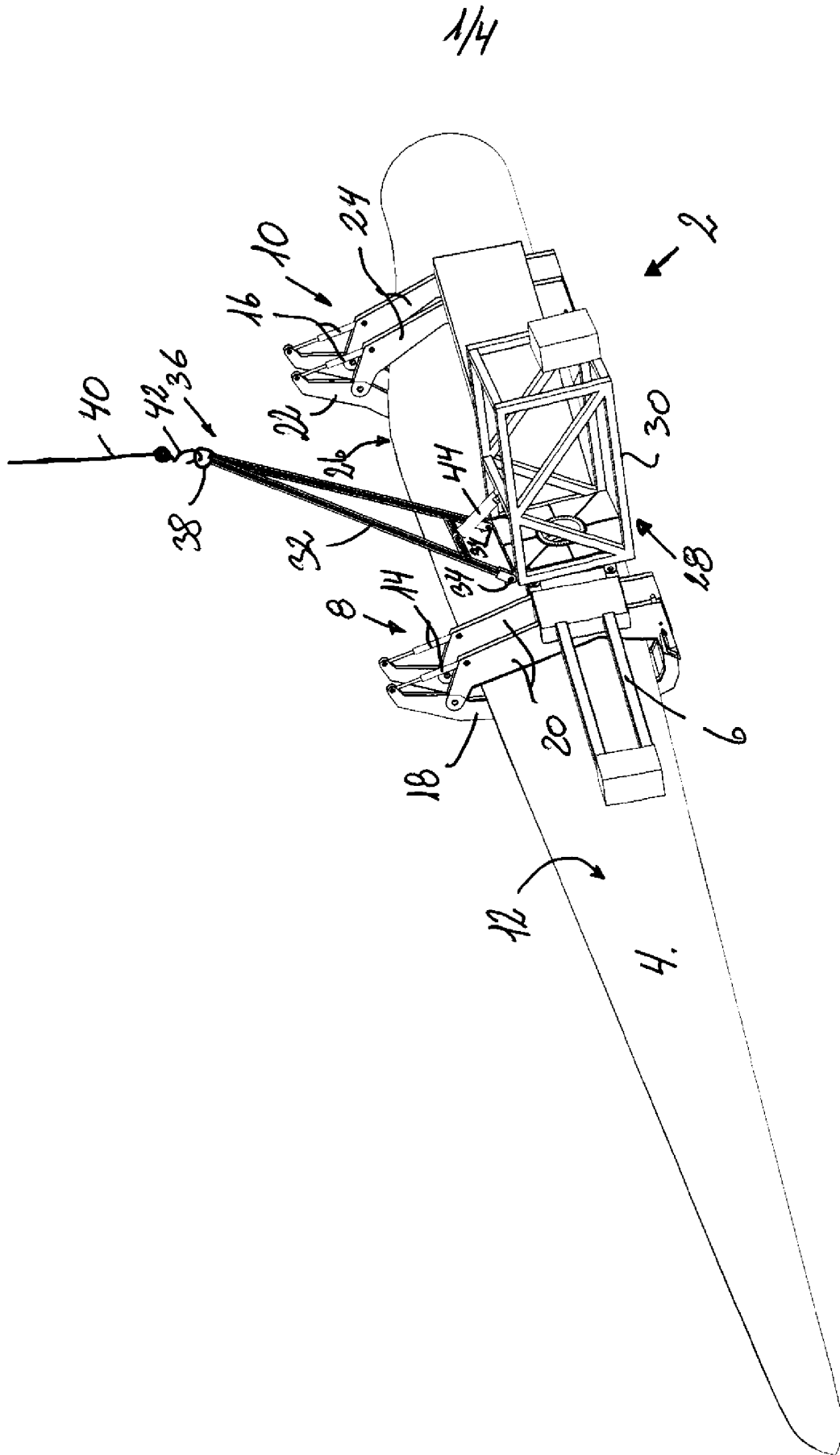


Fig. 1

2/4

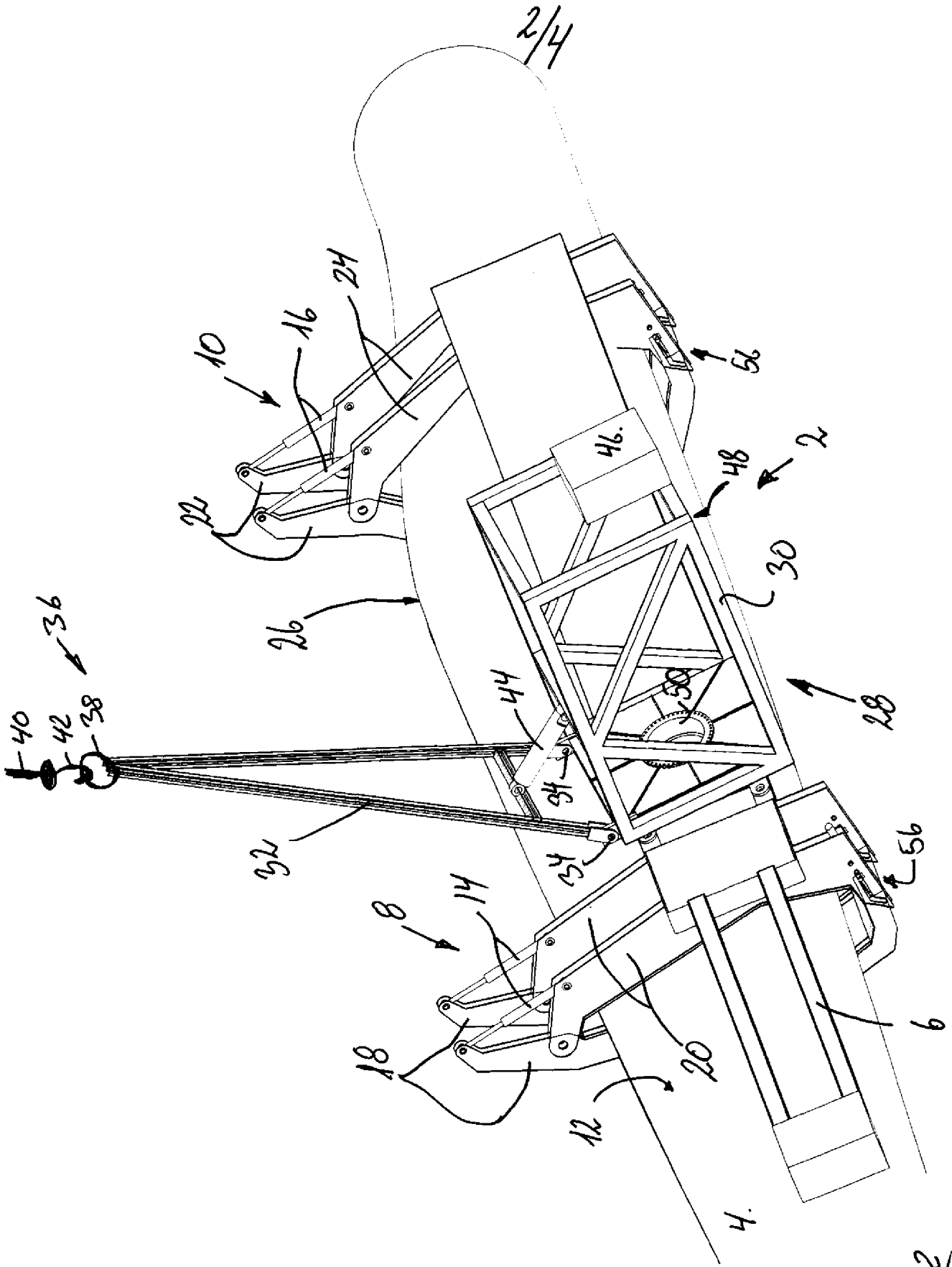


Fig. 2

3/4

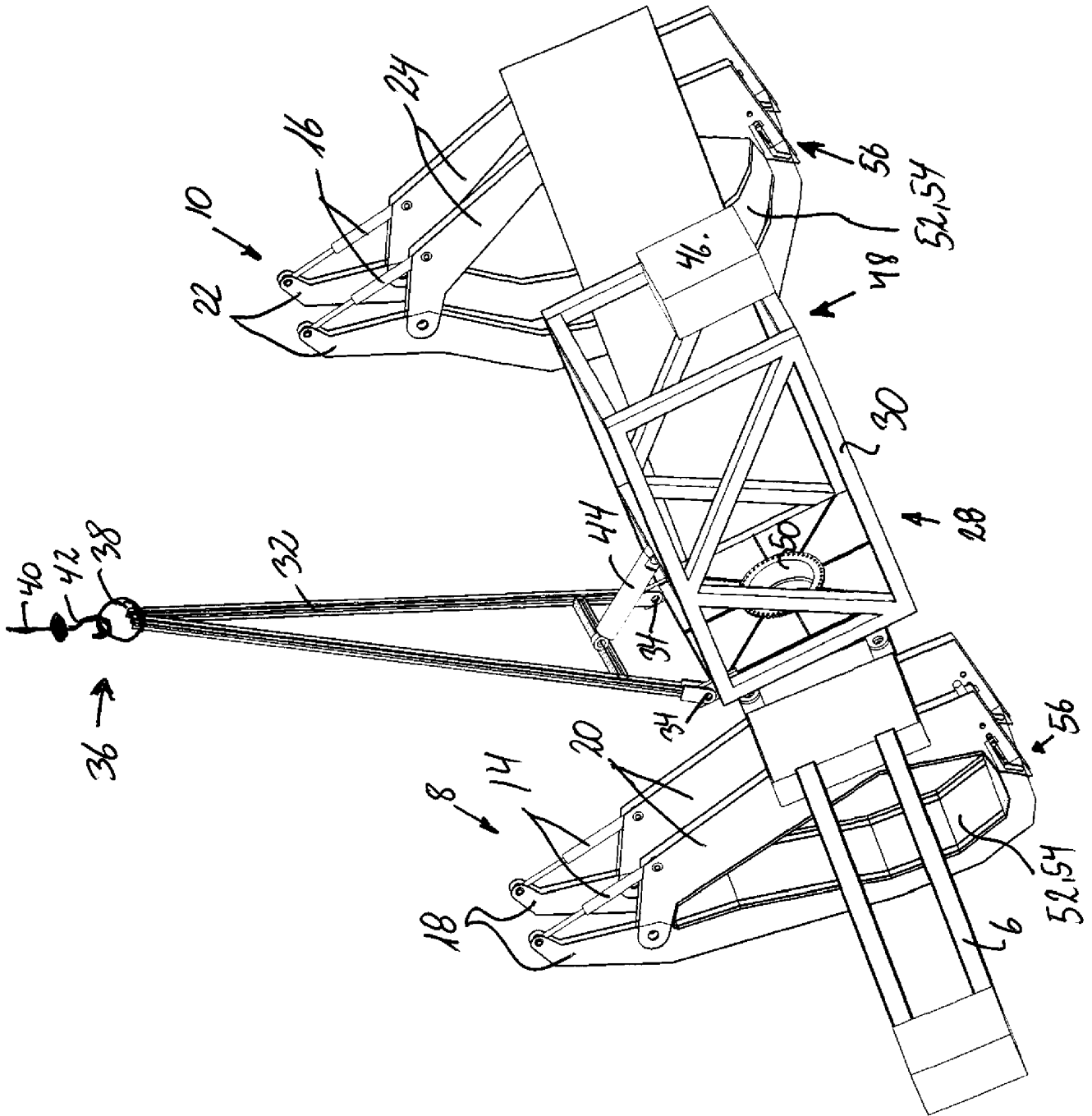


Fig 3

4/4

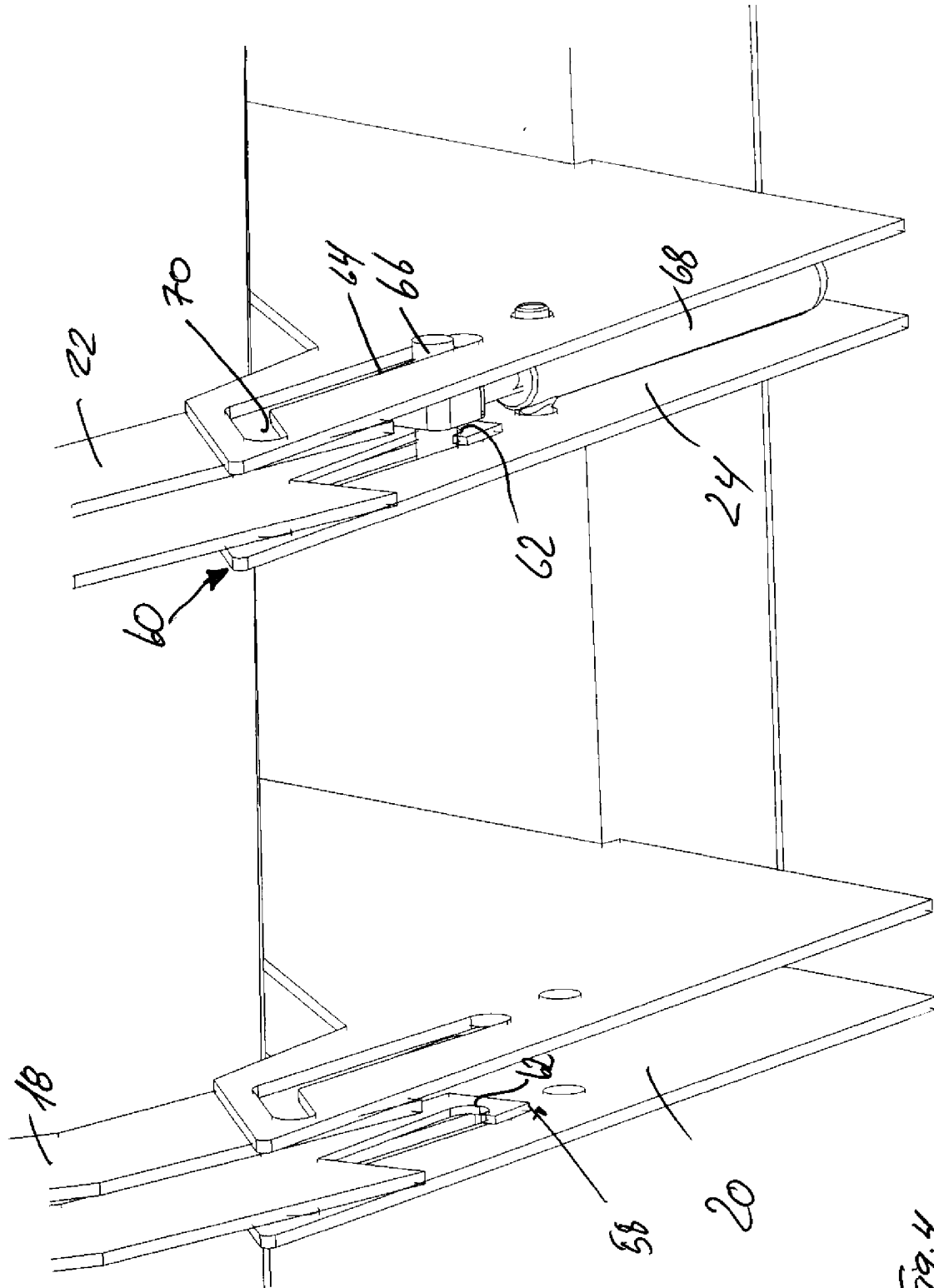


Fig. 4