



(12) PATENTSKRIFT

Patent- og
Varemærkestyrelsen

(51) Int.Cl.[®]: *F 41 H 7/02 (2006.01)*

(21) Patentansøgning nr: PA 2006 01358

(22) Indleveringsdag: 2006-10-20

(24) Løbedag: 2006-10-20

(41) Alm. tilgængelig: 2008-04-21

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 2008-07-14

(73) Patenthaver: Faick Schmidt Defence Systems A/S, Oslogade 1, 5000 Odense C, Danmark

(72) Opfinder: Jan Faick-Schmidt, Lahmsgade 92, 5000 Odense C, Danmark

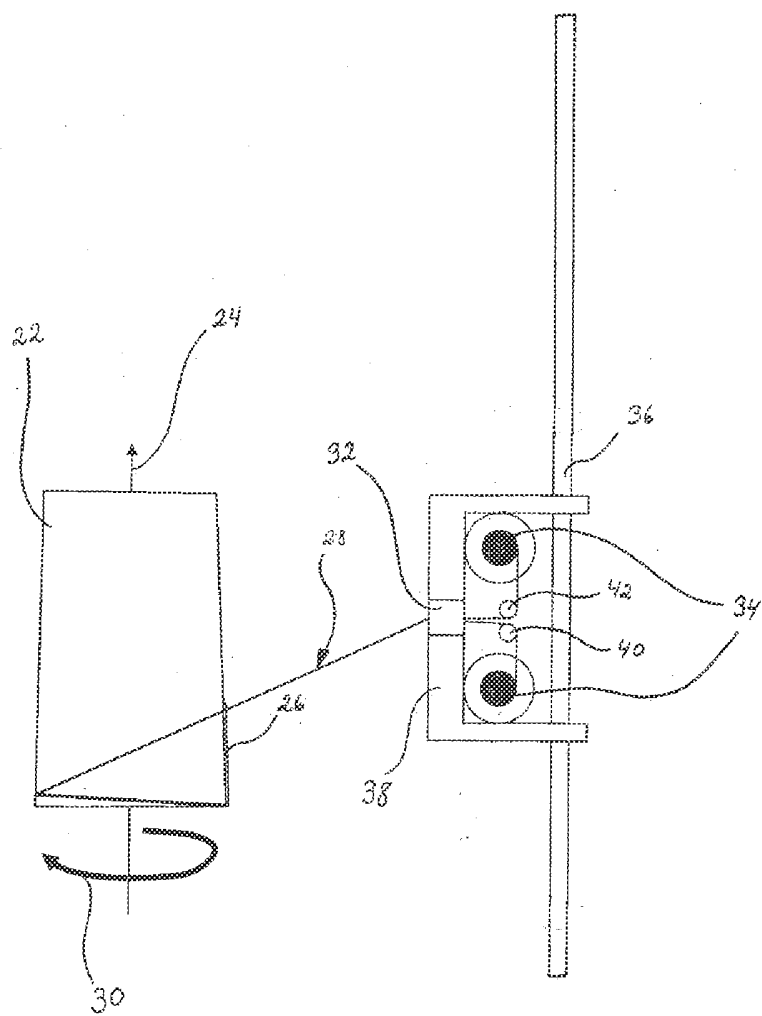
(74) Fuldmægtig: PATRADE A/S, Fredens Torv 3 A, 8000 Århus C, Danmark

(54) Benævnelse: Metode til fremstilling af et fartøj indeholdende kulfiber

(56) Fremdragne publikationer:
US B1 6490990

(57) Sammendrag:

Der beskrives en metode til fremstilling af et fartøj (2) omfattende et skrog indeholdende kulfiber, fortrinsvist et militært fartøj. Metoden består i at skroget vikles op over en dorn med tråde (28) vædet i lim. Trådene (28) indeholder kulfiber. De omkring dornen (22) omkringviklede tråde (28) hærdes efterfølgende. Efter hærdeningen trækkes skroget af dornen (22) og skrogets ender skæres af i passende vinkler. Herefter lukkes skrogets forende og bagende med aflukningselementer, fortrinsvist aflukningselementer indeholdende kulfiber og pansringsmaterialer. Der kan der under vikleprocessen ilægges et eller flere lag af letvægtskeramiske og/eller andre pansringsmaterialer (26), som derved bliver integreret i grundskroget.



Metode til fremstilling af et fartøj indeholdende kulfiber

Opfindelsens område

Den foreliggende opfindelse angår en metode til fremstilling af et fartøj omfattende et skrog indeholdende kulfiber, fortrinsvist et militært fartøj, hvor skroget vikles op over en dorn med tråde vædet i lim, hvor trådene indeholder kulfiber, hvor de omkring dornen omkringviklede tråde efterfølgende hærdes.

Opfindelsens baggrund

I forbindelse med fremstilling af militære pansrede fartøjer, forsøger man at reducere fartøjernes vægt i forhold til fartøjernes lasteevne. En lav vægt er nødvendig for at kunne flytte fartøjerne med fly. Der stilles samtidig krav om en god pansring. Konventionelle pansrede fartøjer, herunder køretøjer, er i det væsentlige bygget i panserstål for at give beskyttelsen og bæreevne.

For at reducere egenvægten samtidig med at fartøjets lasteevne henholdsvis evne til at bære pansring bevares, kræver det, at der anvendes materialer med stor styrke i forhold til materialernes massefylde. Til det formål har kulfiber vist sig at have de fornødne materialcegenskaber. Hidtil har produktionen af pansrede fartøjer været baseret på anvendelse af formværktøjer svarende til dem, der benyttes ved produktion af glasfiberbåde. Produktionen af fartøjer indeholdende kulfiber har således bestået i, indledningsvist, at lægge måtter af kulfiber op i formværktøjer og efterfølgende at tilsætte en speciel lim (resin/matrix), hvorefter materialerne under vakuum og temperatur (evt. autoklave med overtryk) er blevet afhærdet. Denne proces er relativ kostbar på grund af den påkrævede anvendelse af dyre værktøjer (herunder autoklave) og den manuelle håndtering. Herudover har det komplicerede formværktøjer givet anledning til betragtelige produktionsudgifter. Ofte vil der benyttes et skrog bestående af et antal dele, som efterfølgende skal samles. Hermed vanskeliggøres tolerancestyringen af det færdige produkt, især på den side, som ender væk fra formværktøjet.

Den amerikanske patentansøgning US 2005/0188831 beskriver et modstandsdygtigt tårn til anvendelse i forbindelse med et militært køretøj, samt en metode til fremstilling af et sådan tårn. Tårnet har vægge, hvorom der er viklet fibre. Der nævnes i patentansøgningen, at der kan være tale om kulfibertråde. Metoden omfatter vævning af fibre (imprægneret med en klæbende resin) omkring en form. Dette skrift beskriver anvendelsen af kulfibertråde i forbindelse med fremstilling af enkelte delelementer, så som et tårn. I forbindelse med konstruktion af pansrede fartøjer vil det være hensigtsmæssigt at kunne fremstille den størst mulige del af fartøjet i en og samme arbejds- gang.

10

Det amerikanske patent US 6 490 990 beskriver en metode af den indledningsvis omtalte type til fremstilling af et flydende objekt. I dette skrift er der således en beskrivelse af metodettrin hvor tråde der er vædet i lim vikles over en dorn og efterfølgende hærdes. Der er ingen omtale af efterbehandling efter hærkning for håndtering af den hærdede konstruktion med henblik på tilpasning efter anvendelsesspecifikke formål.

15

Opfindelsens formål

Den foreliggende opfindelses formål er at angive en metode til fremstilling af et fartøj med lav vægt i forhold til stål- eller aluminiumschassiser, med stor ensartethed af slutstrukturen, med få samlinger og med lave værktøjsomkostninger og mulighed for håndtering af den hærdede konstruktion med henblik på tilpasning efter anvendelsesspecifikke formål.

20

Beskrivelse af opfindelsen

Dette opnås med den foreliggende opfindelse med en metode til fremstilling af et fartøj omfattende et skrog indeholdende kulfiber, fortrinsvist et militært fartøj, hvor skroget vikles op over en dorn med tråde vædet i lim, hvor trådene indeholder kulfiber, hvor de omkring dornen omkringviklede tråde efterfølgende hærdes, og som er særpræget ved, at skroget efter hærkningen trækkes af dornen, at skrogets ender skæres af i passende vinkler, og at skrogets forende og bagende lukkes med afluknings-

25

30

elementer, fortrinsvist aflukningselementer indeholdende kulfiber og pansringsmaterialer.

Hærdningen kan eksempelvis foregå ved opvarmning eksempelvis i en ovn.

5

Med en metode ifølge opfindelsen opnår man således en fordel, idet fartøjets vægt reduceres. Ved flytransport vil fartøjernes vægt være afgørende. Det vil således være muligt at transportere fartøjet med fly, f.eks. i forbindelse med fjerntliggende indsatsområder.

10

Metoden er samtidig billigere end de til traditionelle fremstillingsmetoder på grund af stærkt reducerede værktøjsudgifter, bl.a. fordi hærdningen foregår uden anvendelse af en autoklave til påføring af overtryk. Behovet for manuel håndtering bortfalder ligeledes. Det er yderligere en fordel, at der kan opnås stor ensartethed med hensyn til slutstrukturen. Det er yderligere en fordel at størstedelen af fartøjet kan produceres i en arbejds-gang. Der opnås yderligere en fordel, idet der, i forbindelse med omviklingen, kan anvendes fibre, der er forspændt. Hermed opnås optimale muligheder for at styrefiberretningerne.

15

20

Med en metode ifølge den foreliggende opfindelse opnås mulighed for at tilpasse skroget til specifikke anvendelsesorienterede mål. Der kan med fordel anvendes afluknings-elementer indeholdende pansringsmateriale for at øge fartøjets styrke. Det er yderligere muligt, efterfølgende, at udskære områder af skroget til f.eks. ruder, åbninger, døre eller andre anordninger.

25

Ifølge endnu en udførelsesform er den foreliggende opfindelsen særpræget ved, at der under vikleprocessen kan ilægges et eller flere lag af letvægtskeramiske og/eller andre pansringsmaterialer, som derved bliver integreret i grundskroget. Dette er fordelagtigt, fordi skroget herved kan opnå en høj grad af pansring. Dette kan være nødvendigt, hvis fartøjet skal anvendes i militære øjemed. Der er mulighed for at tilvejebringe forskellige grader af pansring i forskellige dele af skroget ved at variere antallet, tykkelsen og beskaffenheden af de anvendte lag af pansringsmaterialer.

30

Ifølge endnu en udførelsesform er den foreliggende opfindelsen særpræget ved, at der på dornen kan placeres monteringsmidler, hvor der efterfølgende monteres monteringsorganer, hvor monteringsmidler og organerne efter vikleprocessen renses for tråde og lim, hvor skroget efterfølgende overfladebehandles. Herved opnås der mulighed

5 for, at tilvejebringe en lang række nødvendige monteringer både før og efter opviklingen af skroget. Monteringsmidler kan f.eks. bestå i et letvægtsmetalskelet, hvorpå organer så som hjulophæng efterfølgende kan monteres. Der kan ligeledes tilvejebringes mere raffinerede anordninger af mere kompliceret karakter. Det er muligt at producere et skelet, f.eks. i aluminium, som kan vikles ind i fiberstrukturen.

10

Ifølge endnu en udførelsesform er den foreliggende opfindelsen særpræget ved, at der efter skrogets overfladebehandling kan monteres monteringselementer. Herved opnås mulighed for at tilvejebringe en række nødvendige anordninger, f.eks. i form af monteringselementer som motor, gearkasse og tillægspansring. Dette muliggør konstruktion af et funktionsdygtigt og topmoderne fartøj.

15

Fartøjet kan f.eks. være et militært køretøj, et pansret militært køretøj, et militært luftfartøj eller et pansret militært luftfartøj. Den foreliggende opfindelse giver mulighed for at tilvejebringe fartøjer, som er specifik tilpasset de behov, der er gældende inden

20 for militær anvendelse.

Tegningsbeskrivelse

Opfindelsen vil i det følgende blive forklaret under henvisning til den medfølgende skematiske tegning, hvor

25

Fig. 1 viser et skematisk billede af en udførelsesform for et militært køretøj, set bagfra,

Fig. 2 viser den i Fig. 1 viste militære køretøj, set fra siden,

Fig. 3 viser en dorn, hvorom der vikles en tråd. Fig. 3 er set oppefra, og

Fig. 4 viser en dorn, hvorom der vikles to tråde, Fig. 4 er set oppefra.

Detaljeret beskrivelse af opfindelsen

30

Indledningsvis skal det bemærkes, at den vedhæftede tegning alene illustrerer ikke-begrænsende udførelsesformer for opfindelsen. En række andre udførelsesformer vil

være mulige inden for omfanget af den foreliggende opfindelse. I det efterfølgende vil identiske eller tilsvarende elementer i de forskellige udførelsesformer betegnes med samme henvisningsbetegnelse.

5 Fig. 1 viser et billede af et militært køretøj 2 set bagfra. Køretøjet omfatter et skrog 6 med en tikantet tværsnitsprofil, hvor både topfladen 8 og bundfladen 10 er vandret orienteret. Bundfladen 10 støder op til skråt forløbende sideflader 12. I den ende af sidefladerne 12, der er placeret tættest på bundfladen 10, er der fastgjort hjulophæng 14, hvortil hjul 4 er roterbart monteret. På Fig. 1 er kun to hjul 4 synlige. Det skal un-
10 derstreges, at bundfladen 10 kan have andre former, herunder en buet form eller en V-form. En V-formet bundplade 10 vil i visse situationer være at foretrække, fordi en V-formet bundplade 10 i større grad end f.eks. en vandret bundflade 10 vil kunne bortlede en trykbølge.

15 På Fig. 2 er det i Fig. 1 viste militære køretøj 2 illustreret. Billedet er set fra siden. Køretøjet omfatter et skrog 6 med vandret orienteret topflade 8 og bundflade 10. Bundfladen 10 støder op til en bagudhældende bagflade 16 og en fremadhældende forflade 18, der støder op mod en bagudhældende skråflade 20, som støder op til topfladen 8. På hver side af køretøjet 2 er fire hjul 4 roterbart fastgjort i hjulophæng. Det
20 skal bemærkes, at både bundfladen 10 og topfladen 8 kan have andre former. Det er eksempelvis muligt at anvende en buet form eller en V-form.

Fig. 3 illustrerer en dorn 22, hvorom der vikles kulfibertråde 28. Dornen 22 roterer omkring en vandret akse 24 i fartøjets teoretiske centerakse i længderetningen. Om-
25 drejningsretningen 30 svarer til, at dornen 22 ved rotationen omvikles med kulfibertråde 28. Der er tilvejebragt et stykke letvægtskeramisk pansringsmateriale 26. Det skal bemærkes, at der med fordel kan omvikles kulfibertråde 28 omkring dornen 22 på begge sider af pansringsmaterialet 26. Herved vil pansringsmaterialet 26 fastholdes af de omviklede tråde 28. Kulfibertråden 28 vædes med lim via passage gennem et lim-
30 ningsapparat 32, som er placeret tæt ved dornen 22. Kulfibertråden 28 vikles ud fra en rulle 34. Kulfibertråden 28 føres omkring en trisse 40 inden kulfibertråden 28 føres ind gennem limningsapparatet 32. Limningsapparatet 32 er fastgjort til en slæde 38,

5 som kan glide frem og tilbage på en skinne 36. I slæden 38 er der placeret to trådruller 34, som kan rotere omkring hver sin lodrette akse (ikke vist). Dornen 22 roterer omkring sin egen længdeakse 24. Linningsapparatet 32 er fastgjort til slæden 38, som samtidig med dornens rotation om sin egen længdeakse 24 bevæges parallelt med dornens længdeakse 24. Hermed opnås mulighed for at dække alle flader. Desuden kan trådenes orienteringsretning i forhold til dornens længdeakse 24 styres ud fra slædens hastighed, i forhold til dornens rotationshastighed. Når slæden 38 bevæges langsomt, i forhold til dornens rotationshastighed, vil trådene 28 være orienteret næsten vinkelret på dornens længdeakse 24. Når slæden 38 bevæges hurtigt, i forhold til dornens rotationshastighed, vil trådene 28 være orienteret næsten parallelt med dornens længdeakse 24. Ved at variere slædens hastighed i forhold til dornens rotationshastighed opnås mulighed for at tilvejebringe en meget stærk vævning med tråde 28 orienteret i flere forskellige retninger.

15 Det skal understreges, at der kan anvendes mange trådruller samtidigt. Endvidere er det muligt at placere trådrullerne på et magasin beliggende i en afstand fra slæden i retning væk fra dornen. Slæden vil således samle trådene og føre dem i den ønskede retning i forhold til dornen. Trådene vil således kunne væddes i lim og vikles omkring den roterende dorn. På den måde er det muligt at anvende et stort antal tråde samtidigt og der vil derfor være mange muligheder for at variere måden, hvorpå der omvikles tråde omkring dornen.

Fig. 4 viser den i Fig. 3 viste udførelsesform, hvor slæden 38 er flyttet parallelt med dornens længdeakse 24. Der anvendes, i forbindelse med omviklingen, tråde 28 fra to trådruller 34, som er anbragt på slæden 38. De to tråde 28 føres omkring hver sin trisse 40, 42 inden trådene 28 føres ind gennem linningsapparatet 32.

Efter omviklingen kan skroget med fordel hærdes. Dette kan eksempelvis ske under opvarmning. Herefter kan skroget trækkes af dornen 22, hvorefter skrogets ender kan skæres af i passende vikler, således at bagenden og forenden kan lukkes med plader (ikke vist). Disse plader kan med fordel indeholde kulfiber.

Da kulfiber 28 alene har ringe egenskaber som pansring anvendes der under vikleprocessen et pansringsmateriale 26, som herved integreres i skroget. Efter behov kan der på dornen 22 placeres elementer (ikke vist) f.eks. i aluminium i de områder, hvor f.eks. hjulophæng (ikke vist) skal monteres. Disse elementer bliver limes herved ind i skroget under vikleprocessen. Efterfølgende skal der etableres gennemgang og de områderne skal renses for kulfiber 28. Efterfølgende kan skroget overfladebehandles med f.eks. maling. Herefter vil skroget være klar til montage af f.eks. hjulophæng, motor, gearkasse og tillægspansring.

PATENTKRAV

1. Metode til fremstilling af et fartøj (2) omfattende et skrog indeholdende kulfiber (28), fortrinsvist et militært fartøj, hvor skroget vikles op over en dorn (22) med tråde (28) vædet i lim, hvor trådene (28) indeholder kulfiber, hvor de omkring dornen (22) omkringviklede tråde (28) efterfølgende hærdes, **kendetegnet ved**, at skroget efter hærdeningen trækkes af dornen (22), at skrogets ender skæres af i passende vinkler, og at skrogets forende og bagende lukkes med aflukningsselementer, fortrinsvist aflukningsselementer indeholdende kulfiber og pansringsmaterialer.
2. Metode ifølge krav 1, **kendetegnet ved**, at der under vikleprocessen ilægges et eller flere lag af letvægtskeramiske og/eller andre pansrings materialer (26), som derved bliver integreret i grundskroget.
3. Metode ifølge et hvilket som helst af kravene 1-2, **kendetegnet ved**, at der på dornen (22) placeres monteringsmidler, hvor der efterfølgende monteres monteringsorganer, hvor monteringsmidler og organerne efter vikleprocessen renses for tråde (28) og lim, hvor skroget efterfølgende overfladebehandles.
4. Metode ifølge kravene 3, **kendetegnet ved**, at der efter skrogets overfladebehandling monteres monteringsselementer.
5. Metode ifølge et hvilket som helst af kravene 1-4, **kendetegnet ved**, at fartøjet (2) er et militært køretøj.
6. Metode ifølge et hvilket som helst af kravene 1-4, **kendetegnet ved**, at fartøjet (2) er et pansret militært køretøj.

Fig. 1

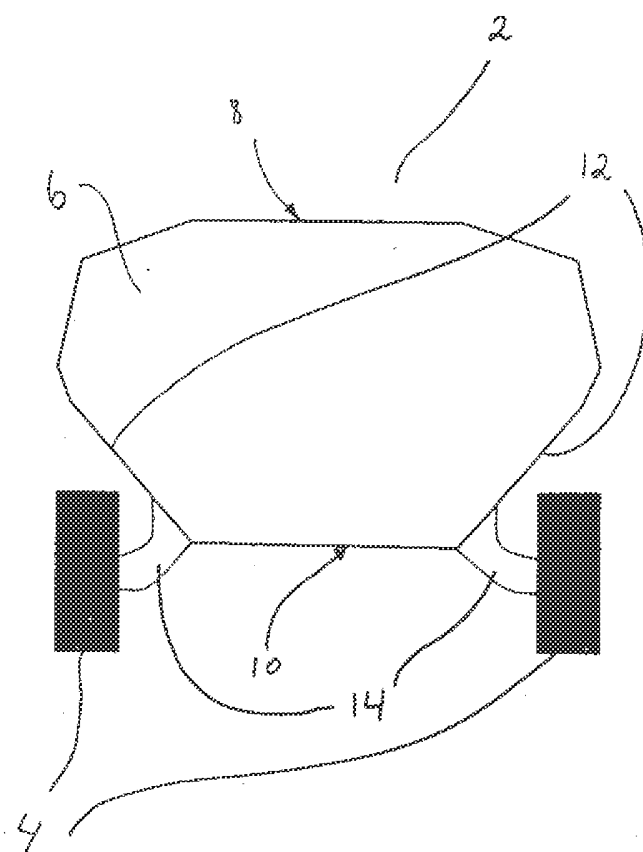


Fig. 2

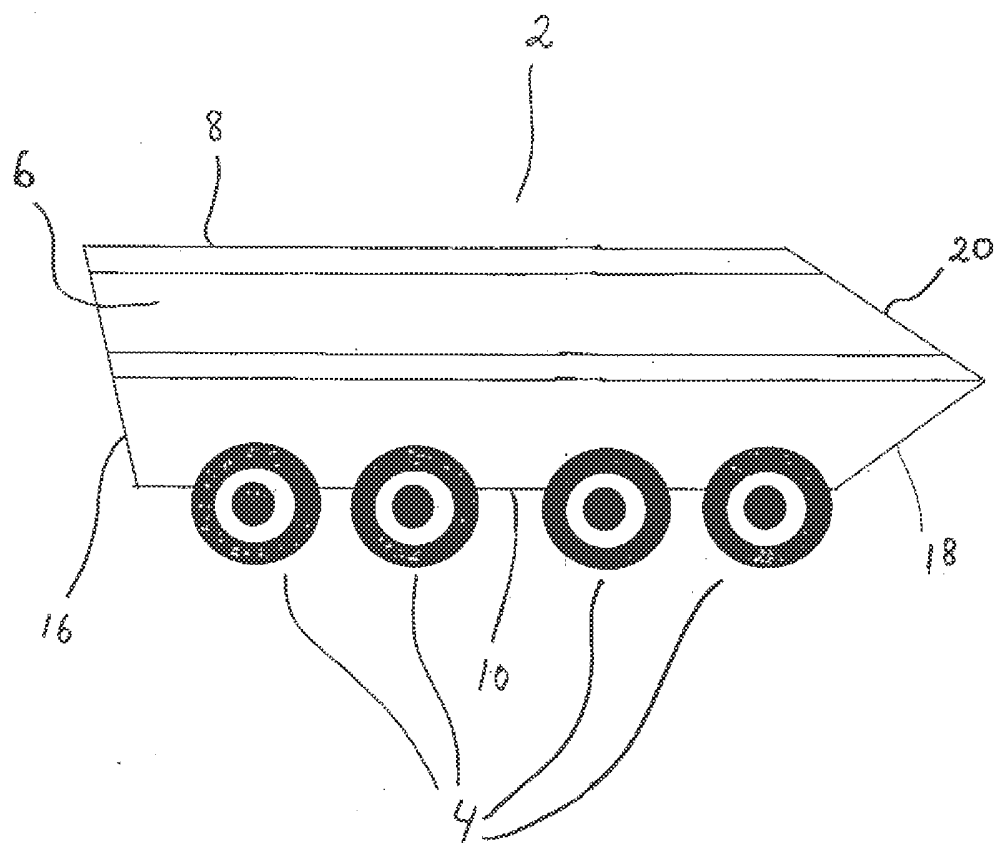


Fig. 3

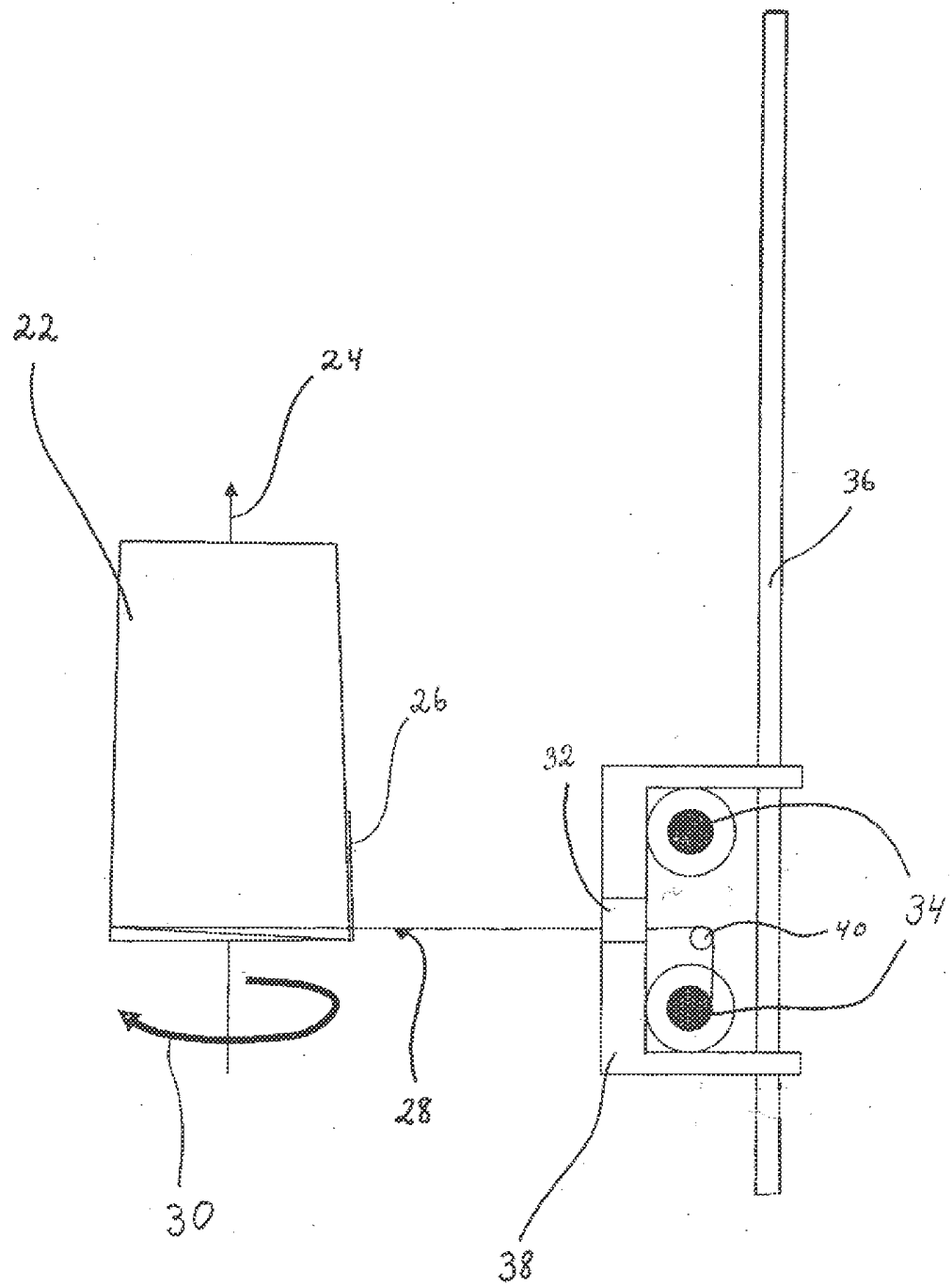


Fig. 4

