



SUOMI – FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



FI000125655B

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 125655 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

31.12.2015

(51) Kv.lk. - Int.kl.

H01Q 21/28 (2006.01)

H01Q 5/30 (2015.01)

H01Q 1/52 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20105649

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

08.06.2010

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

08.06.2010

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

09.12.2011

(73) Haltija - Innehavare

1 • Cojot Oy, Päivänsäkkärintie 10, 02270 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • Säilä, Juhani, Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 • REPO, Kari, MUSTIO, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

HEINÄNEN OY, Äyritie 8 D, 01510 VANTAA

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Yhdistelmäantenni

Kombinationsantenn

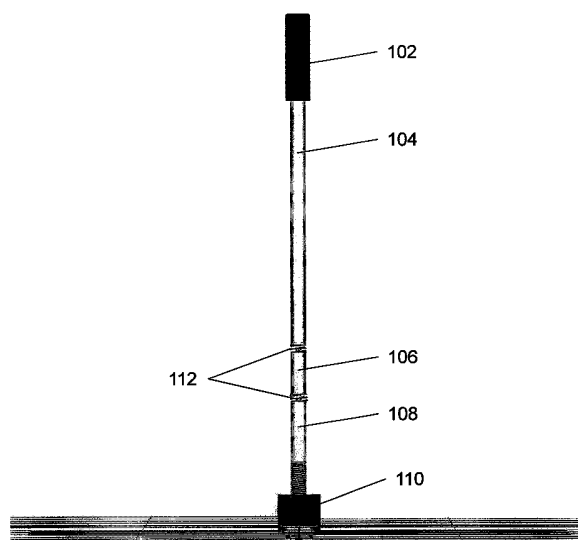
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

JP 4095403 A, EP 0520197 A2, US 3879735 A, US 3680146 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Yhdistelmäantenni, joka käsittää kaksi eri antenniosaa, joista ensimmäinen antenniosa on sovitettu toimimaan alemmalla taajuusalueella ja toinen antenniosa on sovitettu toimimaan ylemmällä taajuusalueella. Yhdistelmäantennin toinen antenniosa on järjestetty ensimmäisen antenniosan yläpuolelle. Yhdistelmäantennin toisen antenniosan (102) syöttökaapeli on järjestetty kulkemaan ensimmäisen antenniosan yhteydessä. Ensimmäinen antenniosa koostuu kahdesta tai useammasta säteilijäosasta (104, 106, 108) sekä niiden välisistä keloista (112), missä kela tai kelat (112) on muodostettu toisen antenniosan (102) syöttökaapelista.

Kombiantenn, omfattande två olika antenndelar, av vilka den första antenndelen är anordnad att arbeta i ett lägre frekvensområde och den andra antenndelen är anordnad att arbeta i ett högre frekvensområde. Matarkabeln till kombiantennens andra antenndel (102) är anordnad att löpa i anslutning till den första antenndelen. Den första antenndelen består av två eller flera stråldelar (104, 106, 108) med mellanliggande spolar (112), där spolen/spolarna (112) bildas av den andra antenndelens (102) matarkabel.



YHDISTELMÄANTENNI

Keksinnön alue

5

Keksintö liittyy antenneihin ja erityisesti yhdistelmäantenneihin.

Keksinnön tausta

10

Nykyajan tietoliikennetekniikka ja standardit mahdollistavat liikennöinnin useilla eri taajuusalueilla. Yhdistelmäantennit mahdollistavat lähettämisen ja vastaanottamisen yhdellä antennilla laajalla taajuusalueella matalilta taajuuksilta korkeille taajuuksille asti. Yhdistelmäantenneja voidaan käyttää esimerkiksi useiden eri tietoliikenneyhteyksien ylläpi-
15 toon, monen eri järjestelmän lähetin- ja vastaanotinantennina tai häiriölähettimen antennina esimerkiksi militaarisovelluksissa. Yhdistelmäantennit käsittävät eri antenniosia eri taajuusalueille. Yhdistelmäantenneja voidaan käyttää esimerkiksi kiinteisiin asennuspaikkoihin tai ajoneuvoihin kiinnitettävänä antenneina.

20

Tunnetussa tekniikassa on esitetty erilaisia yhdistelmäantenneja. Eräs tunnetun tekniikan yhdistelmäantenni on esitetty US7339542-patenttijulkaisussa. Patentti esittää antennijärjestelmän, joka muodostuu yhdestä putkimaisesta antennirakenteesta, joka käsittää asymmetrisen dipolin, jota syötetään bicone-dipolista. Bicone-dipoli kattaa korkean taajuuden alueet ja asymmetrinen dipoli kattaa välitaajuusalueet. Julkaisun ratkaisussa esitetään myös, että edellä kuvatut kaksi dipolia muodostavat yhdessä rakenteen, joka toimii alhaisen taajuusalueen ant-
25 tennina.

25

30

Tunnetun tekniikan antennien ongelmana on se, että niiden rakenne ei mahdollista hyvää säteilyhyötysuhdetta. Toinen tunnetun tekniikan ongelma on se, että yhdistelmäantennit ovat suurikokoisia eikä antennin
35 koko rakennetta saada osaksi säteilijää. Yksi tunnetun tekniikan useasta antenniosasta muodostuvien yhdistelmäantennien ongelmista on myös se, että toisen antenniosan syöttökaapeli häiritsee toisen antenniosan toimintaa.

Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön ratkaisun tarkoituksena on parantaa antennien rakennetta ja ominaisuuksia niin, että tunnetun tekniikan ongelmat ja puutteet voidaan ratkaista keksinnön mukaisella antennilla.

Keksinnön mukainen yhdistelmäantenni muodostuu kahdesta päällekkäisestä antenniosasta. Toinen antenniosista on alemman taajuusalueen antenniosa ja toinen on ylemmän taajuusalueen antenniosa. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa ylemmän taajuusalueen antenniosa on sijoitettu alemman taajuusalueen antenniosan päälle. Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan antennin alempi antenniosa on maatasoantenni ja ylempi antenniosa on bicone-dipoliantenni. Ylemmän taajuusalueen antenniosan syöttöjohto on järjestetty alemman taajuusalueen antenniosan yhteyteen. Maatasoantennissa voi olla yksi tai useampi katkaisukohta, joka on toteutettu lisäämällä maatasoantennin eri säteilijäosien välille säteilijäosien kanssa sarjaan kytkettyjä induktansseja. Katkaisujen avulla vaikutetaan säteilijässä esiintyviin virranjakaumiin ja siten säteilykuvioon.

Jotta ylemmän taajuusalueen antenniosan syöttöjohdot eivät häiritsisi alemman taajuusalueen antenniosaa, ylemmän taajuusalueen antenniosan koaksiaalisen syöttökaapelin vaippa eristetään maapotentiaalista antennin toimintataajuusalueella jo antennin juuressa. Maapotentiaalista eristäminen voidaan toteuttaa esimerkiksi kiertämällä syöttökaapeli kelaksi. Lisäksi alemman taajuusalueen antenniosan erillinen tai erilliset katkaisukelat voidaan jättää pois käänimällä ylemmän antenniosa syöttökaapeli katkaisukelojen kohdalla kelaksi siten, että kaapelin vaippa muodostaa sen arvoisen induktanssin kuin katkaisukelalla olisi tarpeen olla. Tällä menetelmällä saadaan ylemmän antenniosan signaali syötettyä häiritsemättä alemman antennin toimintaa.

Keksinnön mukaisen yhdistelmäantennin etuna tunnetun tekniikan ratkaisuihin on mm. se, että ylemmän taajuusalueen syöttöjohto voidaan integroida häviöttömästi alemman taajuusalueen säteilijään ja tämä mahdollistaa hyvän säteilyhyötysuhteen. Keksinnön ratkaisun avulla saadaan myös optimoitua antennin koko, koska koko antennin rakenne saadaan osaksi säteilijää. Keksinnön yhdistelmäantennin ratkaisu mah-

dollistaa myös maatasoantennin käytön siten, että säteilijään voidaan lisätä useita katkaisuja laajan taajuuskaistan saavuttamiseksi. Toteuttamalla maatasoantennin katkaisut ylemmän taajuusalueen antenniosan syöttökaapelin avulla vältetään myös ylimääräisten komponenttien käyttö koska erillisiä katkaisukomponentteja ei tarvita.

Keksinnön mukaista yhdistelmäantennia voidaan käyttää esimerkiksi ajoneuvoon kiinnitettävänä antennina. Antenni voi olla pituudeltaan esimerkiksi 1 – 2 metriä.

Kuvioiden lyhyt selostus

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin esimerkkien avulla viitaten piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää erään keksinnön mukaisen yhdistelmäantennin rakennetta;

kuvio 2 esittää erään keksinnön mukaisen yhdistelmäantennin katkaisukelan toteutuksen;

kuvio 3 esittää erään keksinnön mukaisen yhdistelmäantennin sähköisen periaatekuvan.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Keksinnön mukainen yhdistelmäantenni käsittää kaksi antenniosaa, jotka voidaan asentaa esimerkiksi päällekkäin. Antenniosista toinen toimii alemman taajuusalueen antennina ja toinen antenniosa ylemmän taajuusalueen antennina. Alemman taajuusalueen antenniosan taajuusalue voi olla esimerkiksi 20 MHz – 500 MHz ja ylemmän taajuusalueen antenniosan taajuusalue esimerkiksi 500 MHz – 6 GHz.

Keksinnön mukaista yhdistelmäantennia voidaan käyttää esimerkiksi useiden eri tietoliikenneyhteyksien ylläpitoon, monen eri järjestelmän lähetinantennina tai häiriölähettimen antennina esimerkiksi militaariso-

velluksissa. Yhdistelmäantenni voidaan kiinnittää esimerkiksi kiinteään asennuspaikkaan tai ajoneuvon asennusalustaan.

Kuviossa 1 on esitetty erään keksinnön mukaisen yhdistelmäantennin rakennetta. Yhdistelmäantennin ylemmän taajuusalueen antenniosa 102 on järjestetty alemman taajuusalueen antenniosan päälle. Antenni voidaan kiinnittää esimerkiksi ajoneuvoon tai muuhun pintaan kiinnikkeen 110 avulla. Keksinnön yhden suoritusmuodon mukaan ylemmän taajuusalueen antenniosa 102 voi olla bicone-dipoliantenni ja alemman taajuusalueen antenniosa voi olla esimerkiksi maatasoantenni. Alemman taajuusalueen antenniosa voi olla muodostettu useasta putkimaisesta säteilijäosasta 104, 106, 108. Säteilijäosat on erotettu toisistaan katkaisulla yhdestä tai useammasta kohdasta. Katkaisut voidaan toteuttaa keloilla 112. Katkaisulla vaikutetaan säteilijässä esiintyviin virranjakumiin ja siten antenniosan säteilykuvioihin.

Molempien antennien syöttökaapelit kiinnitetään antennin juuresta oleviin liittimiin. Antennien syöttökaapelit voivat olla esimerkiksi koaksiaalikaapelia. Ylemmän taajuusalueen antenniosan 102 syöttökaapeli on vedetty antennin juuresta alemman taajuusalueen antenniosan kautta ylemmän taajuusalueen antenniosalle 102.

Syöttökaapeli voi kulkea ainakin osittain alemman taajuusalueen antenniosan säteilijäosien 104, 106, 108 sisällä. Koaksiaalisen syöttökaapelin vaippa eristetään maapotentiaalista antennin toimintataajuusalueella jo antennin juuresta. Tämä saadaan aikaan aikaiseksi kääntämällä kaapeli riittävän suureksi induktanssiksi, jolloin se muodostaa toimintataajuuksilla suuren impedanssin, joka käytännössä eristää syöttökaapelin ylemmän osan maapotentiaalista. Syöttökaapeli siis kelluu sähköisesti eikä siten häiritse vieressä kulkevan alemman antennin säteilijän suoria osuuksia.

Jotta syöttökaapeli ei mitätöisi katkaisukelojen vaikutusta, käytetään ylemmän taajuusalueen antenniosan 102 syöttöjohtoa alemman taajuusalueen antennin katkaisukeloina 112. Syöttökaapeli kierretään katkaisukelojen 112 kohdalla kelaksi siten, että syöttökaapelin vaippa muodostaa olennaisesti samanarvoisen induktanssin kuin erillisellä katkaisukelalla olisi tarpeen olla. Tällöin erillinen katkaisukela voidaan jättää pois.

Keksinnön mukaisen ratkaisun avulla ylemmän taajuusalueen antenniosan 102 syöttökaapeli ei häiritse alemman taajuusalueen antenniosaa esimerkiksi tuomalla maapotentiaalia liian lähelle alemman taajuusalueen antenniosan säteilijää 104, 106, 108.

5

Kuvio 2 esittää yksityiskohtaisemmin katkaisukohdan toteutuksen. Ylemmän taajuusalueen syöttökaapeli 206 kulkee toisen säteilijäosan sisällä katkaisukohtaan asti jossa se on kierretty kelaksi sylinterimäisesti ensimmäisen antenniosan säteilijäosien 202, 204 suuntaisesti. Kela-
 10 sa voi olla yksi tai useampia kierroksia. Syöttökaapeli 206 kulkee kelan jälkeen toisen säteilijäosan sisällä 202 kohti ylemmän taajuusalueen antenniosaa. Katkaisukohdan alueella voi olla runko-osa 208, joka on esimerkiksi eristemateriaalia ja syöttökaapeli voidaan järjestää kelaksi runko-osan 208 ympärille.

15

Kuvio 3 esittää keksinnön yhden suoritusmuodon mukaisen yhdistelmä-antennin toteutuksen sähköisen periaatekuvan. Antennin juuressa on kaksi signaalinlähdetä 318, 320, joista toinen 318 kytketään sovitinpiiri-
 20 rin 316 kautta syöttämään alemmaa maatasoantennia ja toinen 320 kytketään koaksiaalisen kaapelin 308 avulla syöttämään ylempää maatasosta riippumatonta antennia. Koaksiaalisen syöttökaapelin 308 päät 306 ja 319 on suurennettu kuviossa.

Koaksiaalisen kaapelin 308 vaippa eristetään maapotentiaalista anten-
 25 nin toimintataajuusalueella jo antennin juuressa. Maapotentiaalista eristäminen on toteutettu kiertämällä syöttökaapeli kelaksi 314. Kuviossa on esitetty myös alemman antenniosan katkaisukelat 310 ja 312, jotka on toteutettu kiertämällä ylemmän taajuusalueen antenniosan syöttö-
 30 kaapeli 308 kelaksi. Ylemmän taajuusalueen antenniosa voi olla esimerkiksi bicone-dipoli-tyyppinen antenni, joka koostuu kahdesta säteilijäosasta 302, 304.

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön eri sovellutusmuodot eivät myöskään rajoitu yksinomaan edellä esitettyihin esimerkkeihin, ja
 35 ne voivatkin siksi vaihdella jäljempänä esitettävien patenttivaatimusten puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Yhdistelmäantenni, joka käsittää kaksi eri antenniosaa, joista ensimmäinen antenniosa on sovitettu toimimaan alemmalla taajuusalueella ja toinen antenniosa on sovitettu toimimaan ylemmällä taajuusalueella, missä toinen antenniosa on järjestetty ensimmäisen antenniosan yläpuolelle, **tunnettu** siitä, että

toisen antenniosan (102) syöttökaapeli on järjestetty kulkemaan ensimmäisen antenniosan yhteydessä,

ensimmäinen antenniosa koostuu kahdesta tai useammasta säteilijäosasta (104, 106, 108) sekä niiden välisistä keloista (112),

missä kela tai kelat (112) on muodostettu toisen antenniosan (102) syöttökaapelista.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen yhdistelmäantenni, missä toisen antenniosan (102) syöttökaapeli on koaksiaalikaapeli ja koaksiaalikaapelin vaippa on järjestetty toimimaan kelana.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen yhdistelmäantenni, missä toisen antenniosan (102) syöttökaapeli on kierretty yhteen tai useampaan kierrokseen sylinterimäisesti ensimmäisen antenniosan säteilijäosien suuntaisesti.

4. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1 – 3 mukainen yhdistelmäantenni, missä syöttökaapeli on järjestetty kulkemaan ainakin osittain ensimmäisen antenniosan säteilijäosien (104, 106, 108) sisällä.

5. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1 – 4 mukainen yhdistelmäantenni, missä ensimmäinen antenniosa on maatasoantenni.

6. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1 – 5 mukainen yhdistelmäantenni, missä toinen antenniosa (102) on bicone-dipoliantenni.

7. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 2 – 6 mukainen yhdistelmäantenni, missä toisen antenniosan (102) koaksiaalikaapelin vaippa on eristetty maapotentiaalista.

8. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1 – 7 mukainen yhdistelmä-antenni on laajakaista-antenni, missä ensimmäisen antenniosan taajuusalue on alueella 20 – 500 Mhz ja toisen antenniosan (102) taajuusalue on alueella 500 MHz – 6 Ghz.

PATENTKRAV

1. Kombiantenn, omfattande två olika antenndelar, av vilka den första antenndelen är anordnad att arbeta i ett lägre frekvensområde och den andra antenndelen är anordnad att arbeta i ett högre frekvensområde, där den andra antenndelen är placerad ovanför den första antenndelen, kännetecknad av

att den andra antenndelens (102) matarkabel är anordnad att löpa i anslutning till den första antenndelen,

att den första antenndelen består av två eller flera stråldelar (104, 106, 108) med mellanliggande spolar (112),

där spolen/spolarna (112) bildas av den andra antenndelens (102) matarkabel.

2. Kombiantenn enligt patentkrav 1, där den andra antenndelens (102) matarkabel är en koaxialkabel och koaxialkabelns mantel är anordnad att fungera som en spole.

3. Kombiantenn enligt patentkrav 1 eller 2, där den andra antenndelens (102) matarkabel är cylindriskt lindad i ett eller flera varv i den första antenndelens riktning.

4. Kombiantenn enligt något av patentkraven 1–3, där matarkabeln är anordnad att åtminstone delvis löpa inuti den första antenndelens stråldelar (104, 106, 108).

5. Kombiantenn enligt något av patentkraven 1–4, där den första antenndelen är en jordplansantenn.

6. Kombiantenn enligt något av patentkraven 1–5, där den andra antenndelen (102) är en bikonisk dipolantenn.

7. Kombiantenn enligt något av patentkraven 2–6, där koaxialkabelns mantel till den andra antenndelen (102) är isolerad från jordpotentialen.

8. Kombiantennen enligt något av patentkraven 1–7 är en bredbandsantenn, där den första antenndelens frekvensområde är 20–500 MHz och den andra antenndelens (102) frekvensområde är 500 MHz–6 GHz.

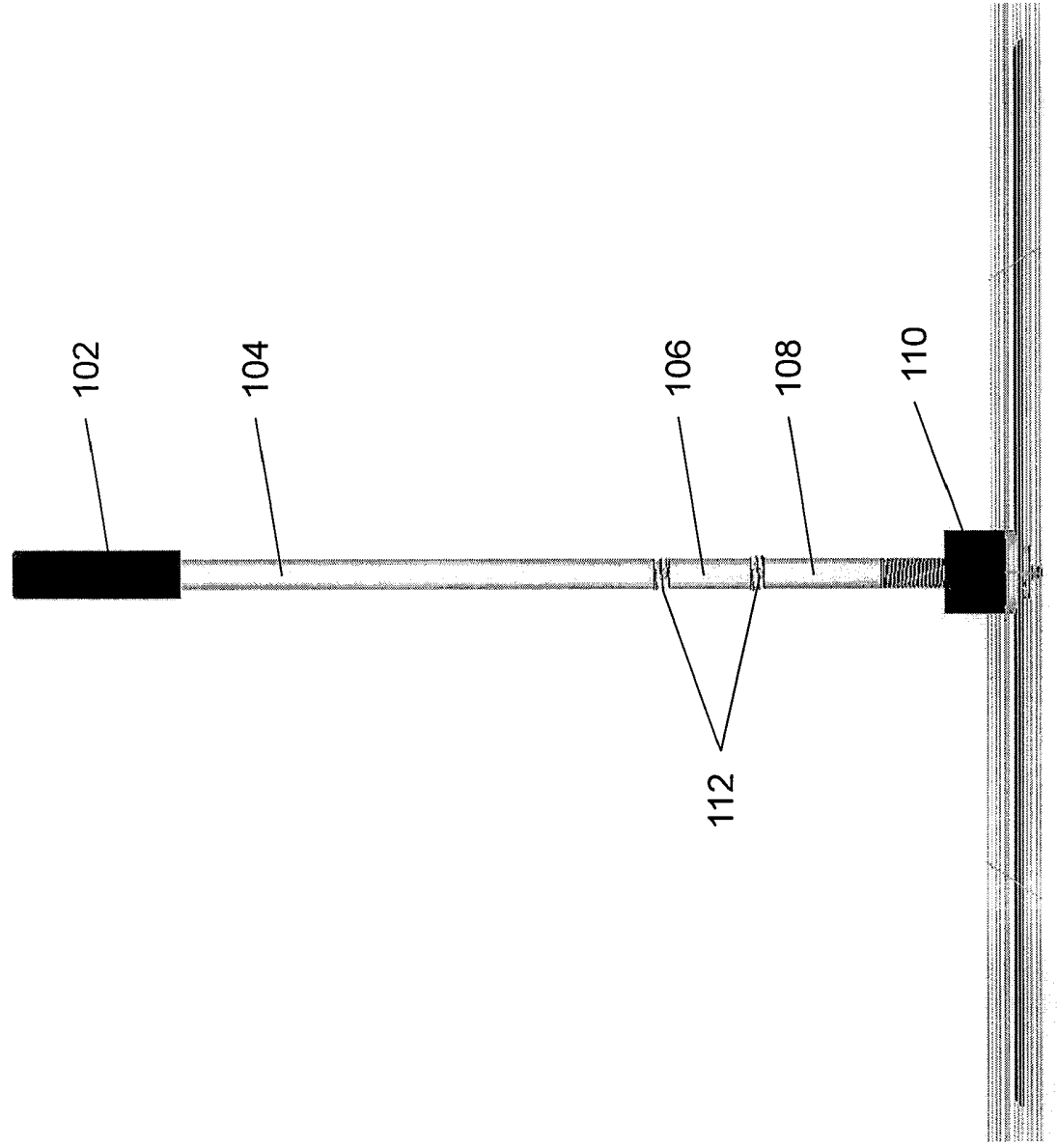


Fig. 1

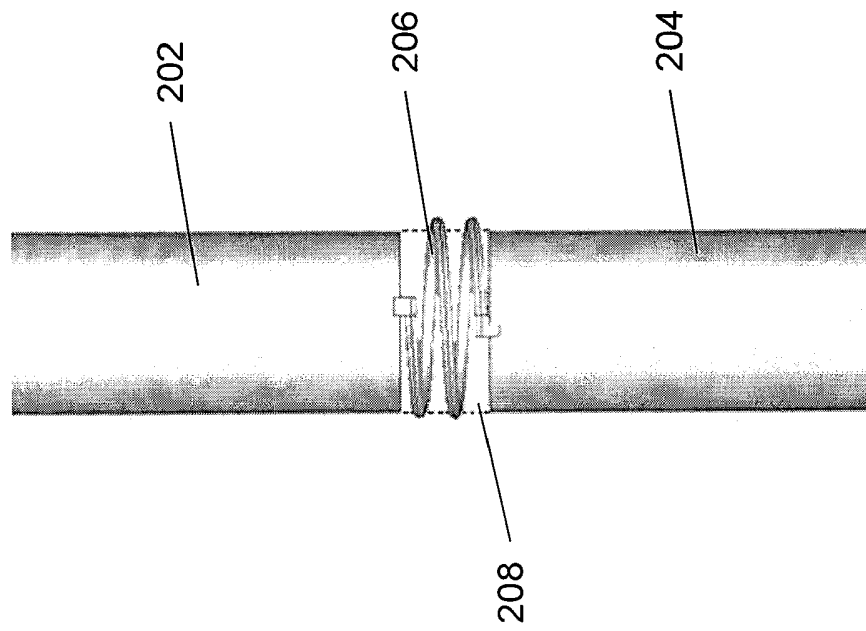


Fig. 2

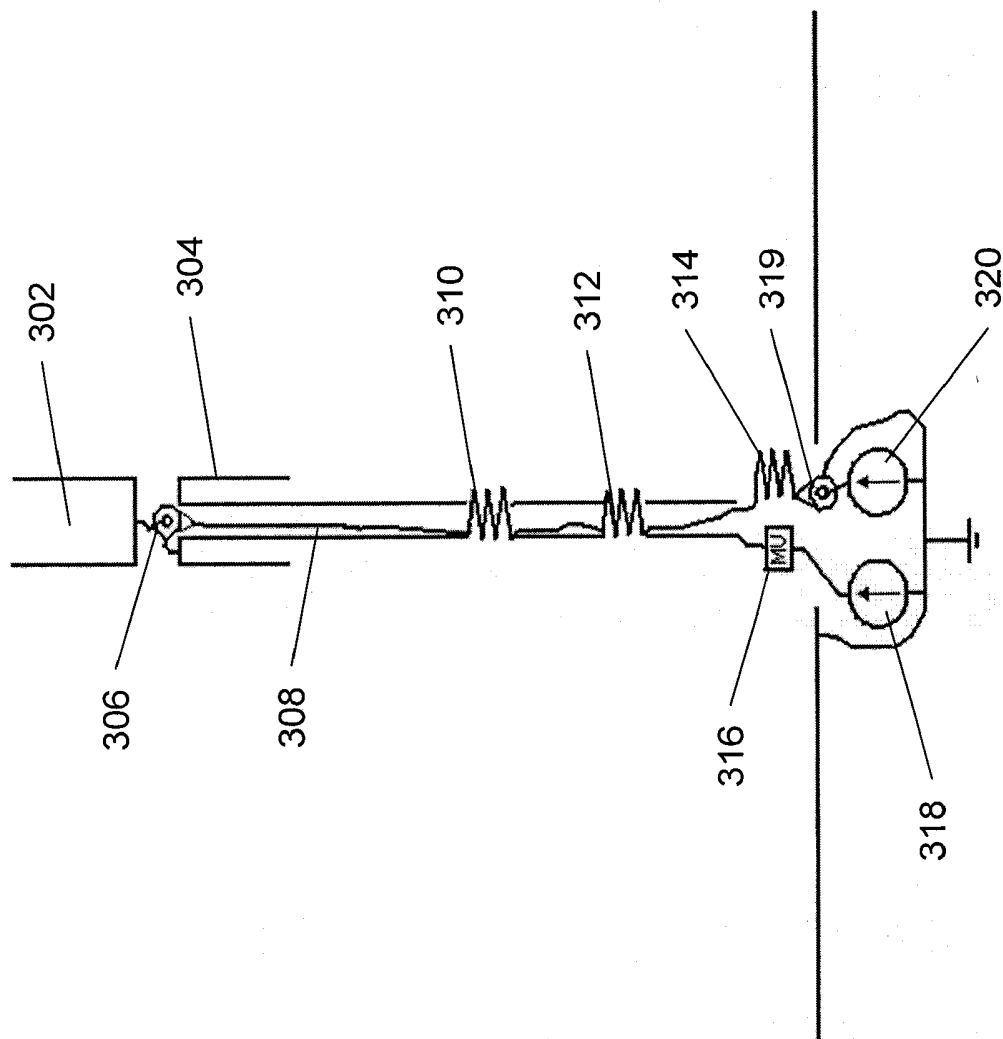


Fig. 3