

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 751677 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 751677

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
G01L

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 05.06.1975

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 05.06.1975

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 08.12.1975

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

07.06.1974 NO 742081

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Gjessing, Einar Tandberg, Hans Nielsen Hauges vei 22F Moss, Norge, NORJA, (NO)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Gjessing, Einar Tandberg, Norge, NORJA, (NO)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Ergometrilaitte

Ergometerapparater

Ejnar Tandberg Gjessing, Hans Nielsen Hauges vei 22F, 1500 Moss,
Norja

Ergometrilaite - Ergometerapparater

Esillä oleva keksintö kohdistuu ergometrilaitteeseen, esimerkiksi ergometripyörään tai ergometrisoutulaitteeseen, käsittäen vauhtipyörän, elimet vauhtipyörän käyttämiseksi, joita elimiä liikutetaan lihasvoimalla, sekä vauhtipyörän jarrulaitteen, johon kuuluu nauha, köysi tai sentapainen, joka kitkavaikutuksella on vauhtipyörän mukana pyörivää kehäpintaa vasten.

Ergometrilaiteissa on kysymys paitsi laitetta käyttävän henkilön harjoituksesta myös mahdollisuudesta mitata mahdollisimman tyydyttävästi suoritettua työtä. Työ on verrannollinen vauhtipyörän kierrosten lukumäärään sekä sitä jarruttavaan kitkavoimaan. Vauhtipyörän kierroslukumäärää on helppo mitata, sen sijaan on kitkavoima toisaalta vaikeasti mitattavissa sekä etenkin vaikeasti pidettävissä vakiona laitetta käytettäessä. Ergometripyörissä käytetään usein nylon-nauhaa, joka sovitetaan vauhtipyörän ympäri ja jota kiristetään halutun kitkavoiman aikaansaamiseksi. Kitkavoima riippuu kitkakertoimesta sekä jännitysvoimasta, jotka kuitenkin molemmat muuttuvat lämpötilan mukanaan ja siten ovat riippuvaisia kehittyvästä kitkalämmöstä. Määrätty ennen laitteen käyttöönottoa asetettu kitkavoima tulee sen vuoksi yleensä muuttumaan käytön aikana.

Erään aikaisemman ehdotuksen mukaan (jota ei liene julkaistu ennen esillä olevan keksinnön etuoikeuspäivää) voi se nauhan pää, joka olisi tulopää mikäli nauha liikkuisi pyörivän kehäpinnan mukaan, olla kuormitettu määrättyllä voimalla S ja nauha olla kierrettynä niin monta kertaa kehäpinnan ympäri, että toisessa päässä tarvittava kuormitus s voidaan jättää huomioonottamatta, jolloin kitkavoima F olisi oleellisesti sama kuin S . Tämä ei kuitenkaan osoittaudu käytännössä mahdolliseksi, koska kitkakertoimen muuttuminen saattaa johtaa siihen, että jarrutusnauha lähtee pyörimään pyörivän kehäpinnan mukaan. Käytännön toteutuksissa on sen vuoksi s ollut noin 7-8 % S :stä, mikä taas on liian paljon jotta päästäisiin tyydyttävään tarkkuuteen. On myös viitattu siihen, että tämä virhe suoritettun työn mittauksessa vastaisi välityksen kitkahäviöitä, mutta tämä olettaus on liian karea jotta se olisi tyydyttävä hyviin työn mittauksiin pyrittäessä.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on erikoisesti aikaansaada ergometrilaitte, jossa laitetta käyttävästä henkilöstä lähtien tapahtuva voimansiirto vauhtipyörään voidaan sovittaa erilaisten ajankoh- taisten työliikkeiden mukaan, ja jossa suoritettun työn mittaus voi tapahtua hyvin helposti ja yksinkertaisella tavalla, kitkavoiman py- syessä pääasiassa vakiona. Laitteen tulee samanaikaisesti olla niin yksinkertainen ja vankka, ettei se vaadi erikoista huoltoa eikä ole riippuvainen tarkoista toleransseista.

Keksintöä tullaan selostamaan soutilaitteeseen sovellettuna, mutta esitetyn soutilaitteen perustana olevia periaatteita voidaan käyttää myös muissa harjoituslaitteissa.

Esillä olevalle keksinnölle on ensisijaisesti tunnusomaista, että nauhan, köyden tai sentapaisen tulopäätä on kuormitettu voimalla S , jonka sallitaan vaihdella sen voiman s vaihtelujen mukaan, joka kuormittaa vastakkaista köyden jättöpäätä, voiman S joostuessa halut- tua kitkavoimaa F vastaavasta vakiovoimasta sekä voiman s suuruutta vastaavasta lisävoimasta, jolloin köyden tai sentapaisen molemmissa päissä vaikuttavien voimien välistä eroa voidaan pitää lähes vakio- na säätämällä lisävoimaa voiman s arvon mukaan.

Jarrutuspyödyän jättöpäätä on edullisesti kuormitettu tavalla, joka sallii kuormitusvoiman s lukemisen. Kuormitusvoimaa s osoitetaan visuaalisesti, ja köyden tulopäässä olevaa lisäkuormaa asetetaan vas-

taavaksi. Kuitenkaan ei ole välttämätöntä että s näytetään grammoina tai muina tavallisina mittausyksikköinä, koska s:n arvo ei sisälly mihinkään laskutoimenpiteeseen. Yksikkö on näin ollen vailla merkitystä, kunhan se vain sallii voiman s kompensoimisen nauhan, köyden tai sentapaisen tulopään vastaavalla kuormituksella. Yksikkönä voi esimerkiksi olla tiettyjen, kuormittavien elementtien paino. Sen sijaan on voiman s arvon lukeminen lisävoimaa säättävän henkilön suorittamana välttämätön vain eräissä suoritusmuodoissa. Voiman s kompensointi voidaan myöskin aikaansaada automaattisesti ilman mitään suureen s lukemista, jolloin ei tarvita mitään ihmisen suorittamaa ohjausta.

Kuten on selvää, käytetään samaa tunnettua jarrutusperiaatetta rumpu- ja varten kuin edellä mainitussa aikaisemmassa ehdotuksessa. Keksinnön mukaan kuitenkin s kompensoidaan sellaisella tavalla, että hyvin tyydyttävästi aikaansaadaan vakio kitkavoima.

Eräälle keksinnön toiselle suoritusmuodolle, jossa vauhtipyörän käyttöelimet käsittävät kahvan, joka on liikuteltavissa kyseistä työliikettä simuloivaa rataa, sekä jännitetyn köyden, vaijerin tai sentapaisen, joka on kiinnitetty kahvaan sekä kierretty vauhtipyörään yhdistetyn rummun, pyörälevyn tai sentapaisen ympäri, on ominaista, että pyörälevyssä on ura, joka ulottuu useana vierekkäisenä kierroksena levyn ympäri ja jonka etäisyys levyn pyörimisakselista vaihtelee jatkuvasti, niin että halutun mallin mukaan työliikkeen vaihteleva nopeus muutetaan lähes tasaiseksi vauhtipyörän pyörimisliikkeeksi.

Keksinnön muut piirteet ja edut selviävät seuraavasta keksinnön mukaiseen soutu-laitteeseen liittyvästä selityksestä.

Kuvio 1 on keksinnön mukaisen laitteen perspektiivinäkymä.

Kuviot 2 ja 3 ovat laitteen vauhtipyörän pystykuva vastaavasti vaakakuva vauhtipyörän ympäri kierrettyine nauhoineen sekä elimineen kuormitusvoiman aikaansaamiseksi nauhan tai köyden molempiin päihin.

Kuvio 4 esittää köyden sovituksen toista vaihtoehtoa.

Kuvio 5 esittää kaaviomaisesti laitetta, joka mahdollistaa voiman s automaattisen kompensoinnin nauhan tai köyden jättöpäässä.

Kuvio 6 esittää käyrää halutusta soutu-liikkeen nopeudesta ajan funktiona.

Kuvio 7 esittää köysipyörää, jota keksinnön mukaisesti käytetään

halutun työliikkeen nopeuden muuttamista varten vauhtipyörän oleellisesti tasaiseksi nopeudeksi.

Esitettyyn soutulaitteeseen kuuluu kehys 1, joka voi sijaita alustalla ja jonka toisessa päässä on jalusta rummun tapaista vauhtipyörää 3 varten, käyttöelin 4 kahvoineen 5 sekä elimet, jotka vapaapyöräkytkennän kautta yhdistävät käyttöelimen 4 vauhtipyörään 3 tämän pyörittämiseksi. Kehyksen 1 pituuden jäljelle jäävän osan yli ulottuvat kiskot 6 kelkkaa 8 varten. Kiskojen 6 väliin on myös kiinnitetty säädettävä jalkalauta 7, niin että soutulaitetta käyttävä henkilö 9 voi vetää kahvasta 5 samalla tavalla kuin kilpasoutuveneessä ja voi viedä kahvan eteenpäin kohti rumpua 3 uutta "aironvetoa" varten.

Käyttöelin 4 käsittää tangon 10, joka on sovitettu pituussuunnassaan liikuteltavaksi keinussa 12 olevien lenkkiohjauksien 11 avulla, joka keinu on vuorostaan kääntyvästi laakeroitu jalustan 2 yläosaan. Keinuliikettä voidaan rajoittaa tukiharuksien 13 avulla, jotka sijaitsevat keinun 12 ja kehyn 1 vastaavasti jalustan 2 välissä. Tukiharuksien 13 pituutta voidaan asetella kiristäjien 14 avulla. Tällä tavalla on mahdollista työntää kahvaa alas "aironvedon" lopulla samalla tavalla kuin veneessä, kun taas itse aironveto suoritetaan pääasiassa vaakasuoraan upotettua aironlapaa vastaavalla korkeudella. Kahvaan 5 on yhdistetty vaijeri, köysi tai sentapainen 15, joka ulottuu levyyn tai pyörään 16 asti, jossa on ura 7, joka ulottuu useampana vierekkäisenä kierroksena levyn 16 kehän ympäri, ja jonka etäisyys pyörölevyn pyörimisakselista muuttuu jatkuvasti, kuten on esitetty kuviossa 6. Koska ura 17 ulottuu spiraalin eli kierukan muotoisena, kutsutaan levyä 16 seuraavassa kierukkapyöräksi. Kuten on esitetty kuviossa 6 ulottuu vaijeri 15 uraa 17 pitkin suunnassa kierukkapyörän toista päätä kohti, johon vaijeri on kiinnitetty. Toinen samantapainen vaijeri tai köysi 18 on kiinnitetty kierukkapyörän 16 toiseen päähän ja se ulottuu uraa pitkin siihen paikkaan, johon köysi 15 tulee kierukkapyörään. Tällä tavalla köysi tai vaijeri 18 jättää kierukkapyörän vastakkaiseen suuntaan vaijeriin 15 nähden. Köyden tai vaijerin 18 vastakkainen pää on kiristysjousen 22 kautta yhdistetty tangon 10 siihen päähän, joka on vastakkainen kahvaan 5 nähden. Vaijeriyhdistyksen johdosta kierukkapyörä pyörii tangon 10 liikkeessa. Vaijerit 15 ja 18 sekä pyörässä 16 oleva ura voidaan luonnollisesti myös korvata muilla samanarvoisilla käyttöyhteyksillä kahvan 5 ja kierukkapyörän 16 välillä. Tanko 10 voi esimerkiksi olla varustettu hampailla ja olla yhteistoiminnassa pyörässä 16 olevan spiraalin eli kierukan muotoisen

hammasradan kanssa. Kierukkapyörä 16 on akselilla 19, joka on laakeroitu jalustaan 2. Sekä kierukkapyörä 16 että ketjupyörä 20 on pyörimättömästi kiinnitetty akseliin 19. Ketju 21 siirtää ketjupyörän 20 kiertoliikkeen pienempään ketjupyörään 23, joka lähemmin esittämättä jätetyn vapaapyörän kautta, joka on esimerkiksi pyörissä käytetyn vapaapyöränavan tyyppinen, käyttää akselia 22, johon rumpu eli vauhtipyörä 3 on kiinteästi kiinnitetty ja jonka ympäri se pyörii. Vapaapyöränapa voi mahdollisesti myös olla varustettu säädettävällä välityksellä tai vaihteella, jota voidaan asetella kahvan 24 avulla.

Kun "soutaja" vetää kahvasta 5, alkaa siten rumpu eli vauhtipyörä 3 pyöriä. Vapaapyörän ansiosta voidaan kahvaa viedä vastakkaiseen suuntaan, ilman että tämä vaikuttaisi vauhtipyörän pyörimiseen. Kierukkapyörässä 16 oleva ura 17 on sellaisella muuttuvalla etäisyydellä kierukkapyörän pyörimisakselista, että haluttu kahvan 5 nopeus tai tahti muuttuu lähes vakiopyörimisnopeudeksi kierukkapyörällä. Kuviossa 5 on? esimerkkinä esitetty kahvan 5 haluttu nopeus soutuliikkeessä määrätyssä veneessä. Jotta soutaja 9 voisi siirtää energiaa vauhtipyörään 3 aironvedon keskivaiheessa, tulisi hänen noudattaa käytetyn kierukkapyörän 16 muotoilun perusteena olevaa nopeuskäyrää. Tällä tavalla on soutulaitteessa suoritettu työ sen työn mittana, jonka soutaja pystyy suorittamaan veneessä, jolle tämä nopeuden jakauma eli tahti on voimassa. Tämä mahdollistaa erikoisiin venetyyppeihin sopivien soutajien valmennuksen, ja etenkin kaikkein sopivimman aineiston valitsemisen soutujoukkueeseen, jolla tulisi olla tietty soututekniikka ja tahti. Soutulaitteessa voidaan siten henkilön omaa suoritusta testata riippumatta muitten soutajien työstä, samalla kun ehdokkaalle voidaan laitteen avulla opettaa veneessä käytettävää soututyyliä. Käytön aikana säädettävissä oleva välitys sallii laitteen vastuksen säätämisen asteittain tarkoituksella simuloida esimerkiksi kevyttä soutua, tasaista vetosoutua, kiriä ja/tai vastatuuleen soutamista.

Soutulaitteen vastus eli yhden aironvedon suorituksessa tietyssä ajassa tehtävä työ voidaan muuttaa muuttamalla rummun 3 jarrutusvoimaa. Tämä on helposti tehtävissä valitulla jarrutusjärjestelmällä, joka muodostuu useita kertoja vauhtipyörärummun 3 sylinterimäisen kehäpinnan ympäri kierretystä köydestä 25, jota on kuormitettu painolla 26, esimerkiksi 5 kg, toisessa päässä, tarkemmin sanottuna siinä päässä, joka muodostaisi tulopään mikäli köysi pyörisi rummun 3 mukana. Tätä päätä sanotaan seuraavassa tulopääksi, kun taas köyden vastaavaa päätä

kutsutaan jättöpääksi. Paino 26 vaikuttaa köyteen voimalla, jota kutsutaan S . Se voima s , joka tarvitaan köyden jättöpäässä yhdessä kitkavoiman F kanssa aikaansaamaan tasapaino voiman S kanssa, määräytyy yhtälöstä:

$$S = s \cdot e^{\mu\alpha}$$

jossa μ on kitkakerroin ja α on ympäri kierretty kulma. Kitkavoima F on siten $S - s$. Kitkakertoimen ollessa 0,3 ja kulman ollessa $1\frac{1}{2}$ kierrosta, kuten esitetään kuvioissa 2 ja 3, on $S = 16,90 \cdot s$. Jos näin ollen tässä tapauksessa paino 26 antaa voiman $S = 50 \text{ N}$, tulisi olla pieni s noin 2,96 N. s voidaan esimerkiksi toteuttaa jousipainolla, heiluripainolla tai sentapaisella, jättöpään ollessa kiinnitetty jalustaan 2 tai vastaavaan painon kautta. Jos korotetaan S arvoon $S' = 50 \text{ N} + s = 52,96 \text{ N}$, olisi $s' = 3,12 \text{ N}$. Tällöin erotus $S' - s'$ on 49,84 N, joka eroaa arvosta 50 N vain 0,3 %. Sopiva kuormitus jättöpäähän voidaan kuitenkin myös aikaansaada korvaamalla paino painavalla, taipuisalla elementillä, esimerkiksi nivelketjulla 26', joka riippuu U:n muotoisena. Mikäli köyteen 25 vaikuttavan nivelketjun paino on liian pieni tarvittavan köysivoiman s aikaansaamiseksi, vetää paino 26 köyttä rummun pyörimissuuntaa vastaan, jolloin jatkuvasti kasvava määrä ketjun lenkkejä tulee vaikuttamaan köyteen 25, kunnes saavutetaan tarpeellinen köysivoima s .

Voiman s osoittaa siten köyden sekä U:n matalimman kohdan välissä oleva ketjulenkkien lukumäärä. Suunnilleen määrätyn kitkavoiman aikaansaamiseksi lisätään voimaa S kuormittamalla köyden tulopäätä painon 26 ohella pienemmillä elementeillä 27, joiden paino yhteensä vastaa ketjun 26' köyttä 25 kuormittavien ketjunlenkkien painoa. Elementit 27 voivat esimerkiksi muodostua ketjussa 26' käytettyä ketjun lenkkejä vastaavista osista.

Kuviossa 4 on esitetty suoritusmuoto, joka ei periaatteessa poikkea kuvioiden 2 ja 3 mukaisesta suorituksesta, mutta jossa köysi on kierretty kokonainen kierroslukumäärä, esimerkiksi kaksi kertaa, rummun 3 ympäri.

Kuviossa 5 on kaaviomaisesti esitetty miten köyden tulopäässä vaikuttava lisävoimaa voidaan muuttaa automaattisesti voiman s mukaan eli köyden jättöpäätä kuormittavan joustavan elementin (nivelketjun 26') pituuden mukaan. Tässä suoritusmuodossa on köyden tulopää kiinnitetty samanapainoiseen, taipuisaan elementtiin, joka on nivelketjun 27!

muodossa ja joka kulkee pyörän 28 yli ja jonka päät on yhdistetty kevyempään taipuisaan elementtiin 29, joka on viety pyörän 30 ympäri silmukan muodostamiseksi. Kun jättöpäässä vaikuttava kuormitus kasvaa seurauksena köyden 25 liikkumisesta, tulee kasvava osa ketjusta 27' vedetyksi pyörän 28 yli, jolloin myös silmukka ja siten köyden tulopää tulee enemmän kuormitetuksi. Valitsemalla sopivasti ketjun 27' paino pituusyksikköä kohti voidaan köyden tulopäähän vaikuttavan kuormituksen kasvua pitää samana kuin se voiman s kasvu, joka vastaa tahtuvaa köyden siirtymistä.

Patenttivaatimukset

1. Ergometrilaite, esimerkiksi ergometripyörä tai ergometrisoutulaite, käsittäen vauhtipyörän (3), elimet vauhtipyörän käyttämiseksi, joita elimiä liikutetaan lihasvoimalla, sekä vauhtipyörän (3) jarrulaitteen, johon kuuluu nauha, köysi tai sentapainen (25), joka kitkavaikutuksella on vauhtipyörän mukana pyörivää kehäpintaa vasten, t u n n e t t u siitä, että nauhan, köyden tai sentapaisen (25) tulopäätä on kuormitettu voimalla S , jonka sallitaan vaihdella sen voiman s vaihtelujen mukaan, joka kuormittaa vastakkaista köyden jättöpäätä, voiman S koostuessa haluttua kitkavoimaa F vastaavasta vakiovoimasta sekä voiman s suuruutta vastaavasta lisävoimasta, jolloin köyden tai sentapaisen molemmissa päissä vaikuttavien voimien välistä eroa voidaan pitää lähes vakiona säätämällä lisävoimaa voiman s arvon mukaan.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ergometrilaite, t u n n e t t u siitä, että jarrutusköyden (25) jättöpäätä on kuormitettu tavalla, joka sallii kuormitusvoiman s lukemisen.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen ergometrilaite, t u n n e t t u siitä, että köyden tai sentapaisen (25) jättöpäähän vaikuttavan voiman s aikaansaa painava, taipuisa elementti, esimerkiksi nivelketju (26'), joka riippuu U-muotoisena ja on kiinnitetty köyteen tai sentapaiseen (25) toisesta päästä sekä laitteen (2) kiinteään osaan toisesta päästä, jolloin elementin (26') pituus köyden (25) ja U :n matalimman kohdan välissä on voiman s mitta.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ergometrilaite, jossa vauhtipyörän (3) käyttöelimet käsittävät kahvan (5), joka on liikuteltavissa kyseistä työliikettä simuloivaa rataa, sekä jännitetyn köyden, vaijerin

tai sentapaisen (15, 18), joka on kiinnitetty kahvaan (5) sekä kierretty vauhtipyörään (3) yhdistetyn rummun, pyörälevyn tai sentapaisen (16) ympäri, t u n n e t t u siitä, että pyörälevyssä (16) on ura (17), joka ulottuu useana vierekkäisenä kierroksena levyn (16) ympäri ja jonka etäisyys levyn pyörimisakselista vaihtelee jatkuvasti, niin että halutun mallin mukaan työliikkeen vaihteleva nopeus muutetaan lähes tasaiseksi vauhtipyörän pyörimisliikkeeksi.

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen ergometrilaite, t u n n e t t u siitä, että levyn (16) ja vauhtipyörän (3) väliin on kytketty askelettain tai jatkuvasti säädettävä välitys.

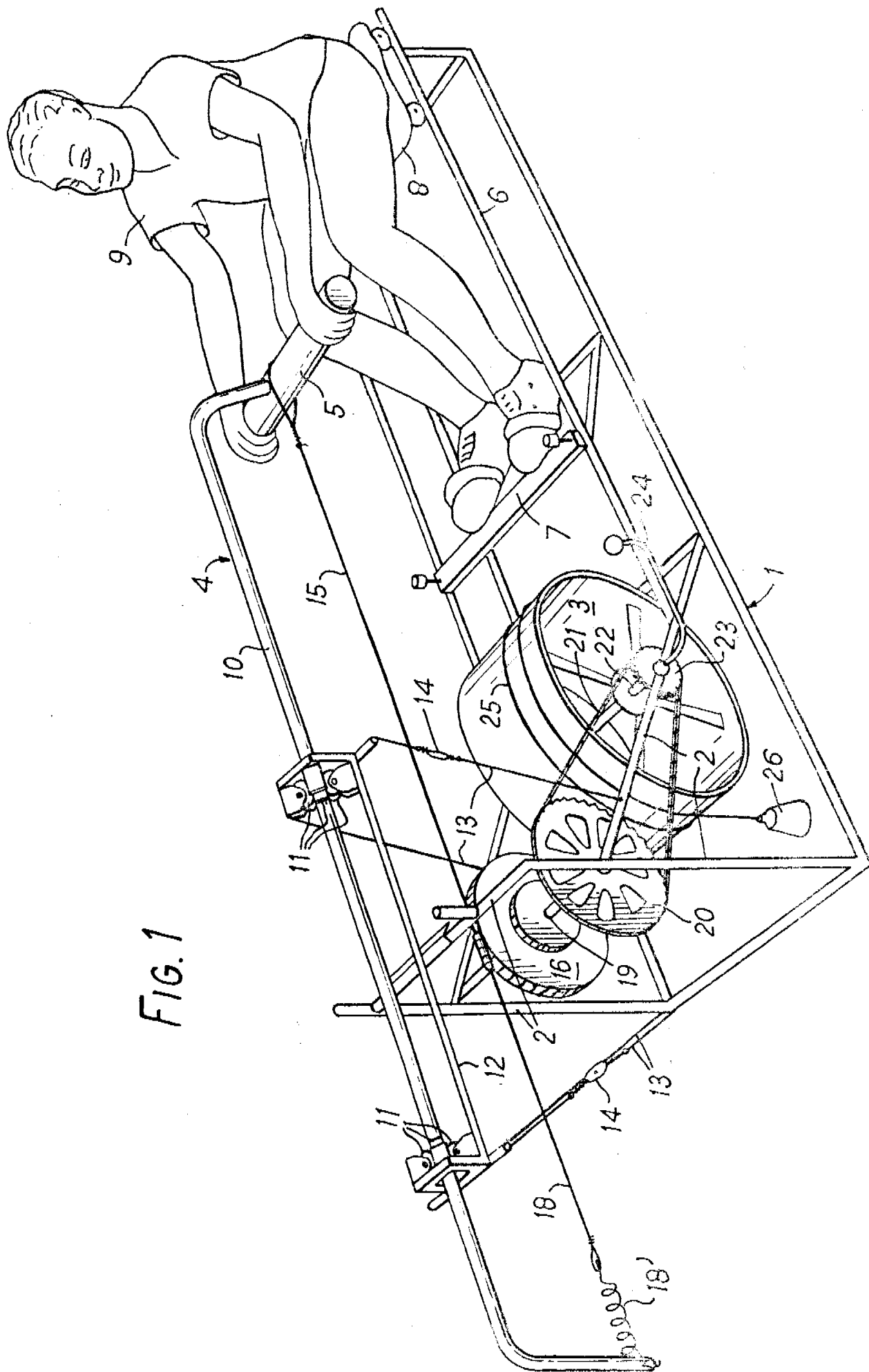


FIG. 2

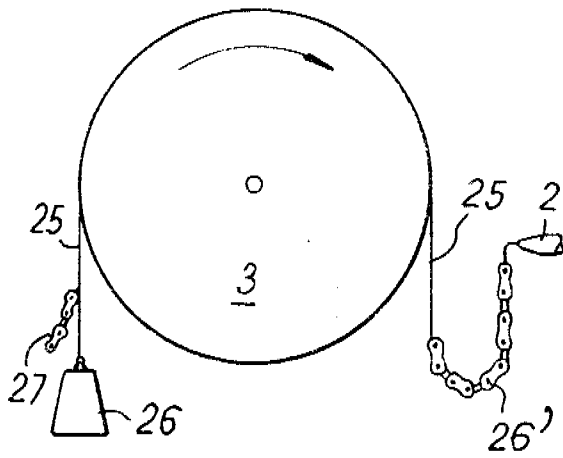


FIG. 3

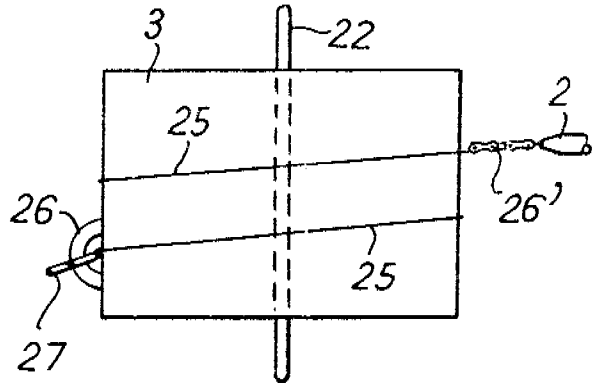


FIG. 4

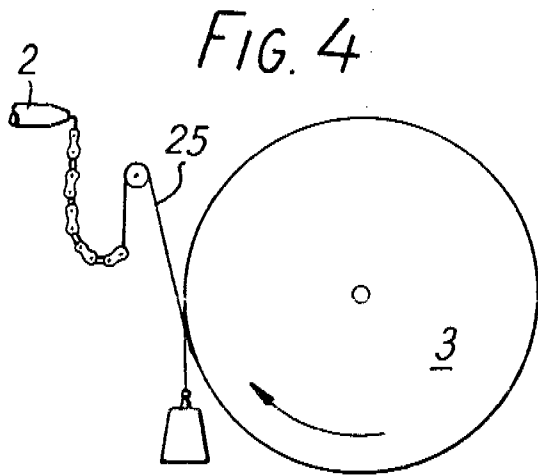


FIG. 5

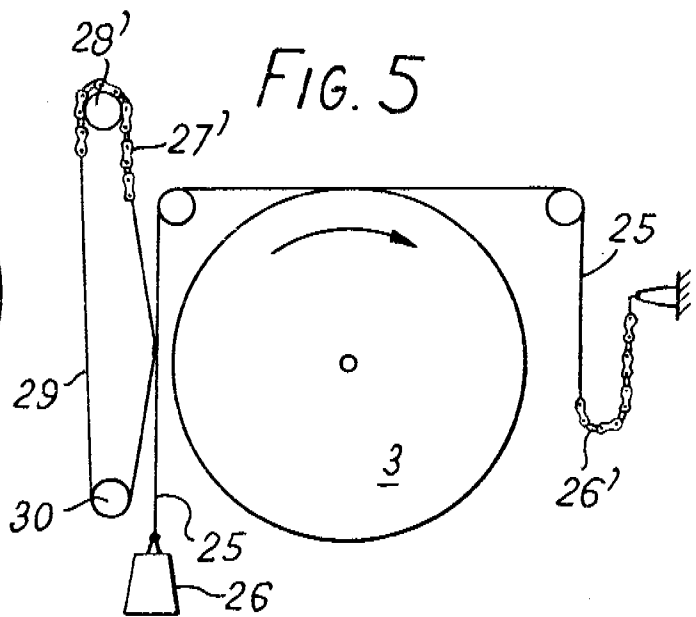


FIG. 7

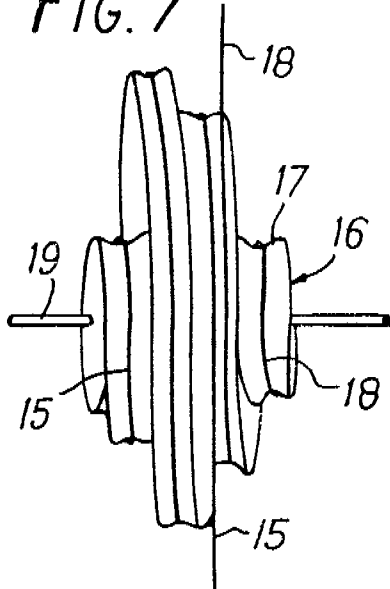
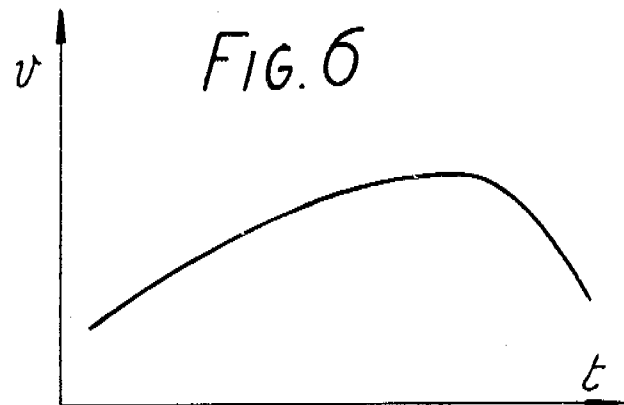


FIG. 6



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland

Iso-Britannia - Storbritannien

Norja - Norge

Ranska - Frankrike

Ruotsi - Sverige

Saksa - BRD - Tyskland

P 114371 (970-10), 202621 (463B)

Sveitsi - Schweiz

Tanska - Danmark

USA

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksa. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.