



(B) (11) **KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT**

84692

C (10) **Patentti- ja rekisterihallitus**
Patentti- ja rekisterihallitus 10 01 1990

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

A 61B 5/02, 5/00

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansöknung	891567
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	31.03.89
(24) Alkuperäpäivä - Löpdag	31.03.89
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	01.10.90
(44) Nähtävöksiapanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.09.91

(71) Hakija - Sökande

1. Polar Electro Oy, Hakamaantie 18, 90440 Kempele, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Säämäjäkangas, Seppo, Köykkyrintie 20, 90450 Kempele, (FI)
2. Tammi, Tapio, Justeerintie 6, 90800 Oulu, (FI)
3. Pietilä, Arto, Ollilantie 4 B 9, 90440 Kempele, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Patenttitsto Teknopolis Kolster Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

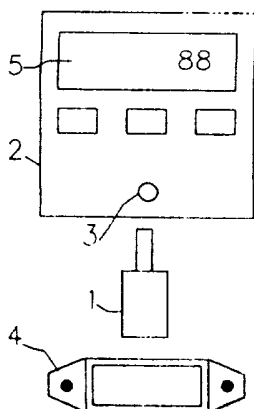
Menetelmä sydänsykkeen tai pulssin mittaukseen sekä menetelmää toteuttava telemetrinen sykevastaanotinmoduli
Förfarande för mätning av hjärtslag eller puls samt en telemetrisk slagmottagningsmodul som förklarar förfarandet

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 840905 (A 61B 5/02), DE A 3345739 (A 61B 5/02), US A 4434801 (A 61B 5/02),
WO A 82/00088 (A 61B 5/02)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä sydänsykkeen ja/tai pulssin mittaukseen sekä menetelmän toteuttava vastaanotinmoduli, jossa henkilön sydänsyke- tai pulssisignaali mitataan sopivasta osasta kehoa ja välitetään telemetriseen tiedonsiirron avulla langattomasti erillisestä lähetinlaitteesta vastaanotinlaitteeseen. Keksinnössä on olennaista se, että sinänsä tunnettu, johdollisella signaalin siirrolla toimivalla anturilla varustettu pulssimittari (2,7), muutetaan toimimaan telemetrisenä vastaanotinlaitteena liittämällä telemetrinen sykevastaanotinmoduli (1,8) pulssimittariin (2,7) korvaamaan johdollisella signaalin siirrolla toimivaa anturia.



Uppfinning avser ett förfarande för mätning av hjärtslag och/eller puls samt en mottagarmodul som förverkligar förfarandet, i vilket förfarande en persons hjärtslags- eller pulssignal mäts vid ett lämpligt ställe på kroppen och överförs sladdlöst med hjälp av telemetrisk informationsöverföring som utnyttjar ett magnetiskt närfält från en enskild avsändaranordning till en mottagaranordning. För uppfinningen är väsentligt, att en i och för sig känd, med hjälp av sladdförsedd överföring av en givarsignal fungerande pulsmätare (2, 7) omvandlas att fungera som en telemetrisk mottagarmodul medelst anslutning av en telemetrisk slagmottagarmodul (1, 8) till en pulsmätare (2, 7), för att ersätta överföring av en med en sladdförsedd signal fungerande givare.

MENETELMA SYDÄNSYKKEEN TAI PULSSIN MITTAUKSEEN SEKÄ MENE-
TELMÄÄ TOTEUTTAVA TELEMETRINEN SYKEVASTAANOTINMODULI FÖRFA-
RANDE FÖR MATNING AV HJÄRTSLAG ELLER PULS SAMT EN TELEMET-
RISK SLAGMOTTAGNINGSMODUL SOM FÖRVERKLIGAR FÖRFARANDET

5

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä sydänsykkeen ja/tai pulssin mittaukseen, jossa menetelmässä henkilön sydänsyke- tai pulssisignaali mitataan sopivasta osasta kehoa ja välitetään telemetrisen tiedonsiirron avulla langattomasti erillisestä lähetinlaitteesta vastaanotinlaitteeseen, sekä menetelmää toteuttava telemetrinen sykevastaanotinmoduli.

Kuntoilussa ja urheiluvalmennuksessa käytetään usein pulssimittareita, joiden anturit on kiinnitetty sopivaan kohtaan suorittajan kehoa, esim. korvaterään tai sormeen. Anturi on tyypiltään usein optinen, joka tarkkailee ihon pinnassa pulssilyönneistä johtuvia rytmisiä muodonmuutoksia. Anturin rekisteröimä pulssi välitetään elektroniseen näyttölaitteella varustettuun pulssimittariin johdon välityksellä. Tämän hyvin yleisen mittausjärjestelmän ongelmana on mittauksen tarkkuus ja luotettavuus, koska anturin kiinnityspaikka, -tapa ja liitäntä pulssimittariin vaikeuttavat ratkaisevasti pulssisignaalin muodostumista anturissa, elleivät kaikki ole ammattitaidolla huolellisesti tehty. Sittenkin saattaa suorittajan liikehdintä saada johdon päässä olevan anturin sijoiltaan, josta syystä tilannetta on valvottava koko ajan.

Toisaalta tunnetaan tarkoitukseen sopivia langattomia mittausmenetelmiä, joilla ei ole yllämainittuja haittoja. Suomalaisessa patentissa 68735 esitetään tällaista, magneettikenttien väliseen telemetriseen tiedonsiirtoon perustuvaa ratkaisua. Sydänsykkeen tai pulssin detektointi tapahtuu sähköisesti ilman mekaanisia epävarmuustekijöitä. Tämän tyyppisten laitteiden haittapuolena on suhteellisen korkea hinta verrattuna tavallisiin pulssimittareihin. Ta-

vallisia pulssimittareita on lisäksi käytössä hyvin paljon, eikä niiden kaikkien korvaaminen lyhyellä aikavälillä olisi järkevää, vaikka langattomien laitteiden hinnat putoaisivatkin.

5 Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada menetelmä, jonka avulla yllämainittujen ratkaisujen ongelmat on vältettävissä ja hyvät puolet yhdistettävissä. Tunnusomais- ta keksinnön mukaiselle menetelmälle on se, että sinänsä tunnettu, johdollisella signaalin siirrolla toimivalla
10 anturilla varustettu pulssimittari, muutetaan toimimaan telemetrisenä vastaanotinlaitteena liittämällä telemetrinen sykevastaanotinmoduli pulssimittariin korvaamaan johdolla- sella signaalinsiirrolla toimivaa anturia.

Keksinnön merkittävin etu on langattoman ja luotet-
15 tavan mittaustavan aikaansaaminen hylkäämättä aikaisempia pulssimittareita. Telemetriset lähettimet voidaan vapaasti siirtää alkuperäisten antureiden tapaan käyttäjältä toiselle, jolloin anturit jäävät tarpeettomiksi, lisäksi voidaan myös sykevastaanotinmoduli tarvittaessa siirtää mittarista
20 toiseen, jolloin kustannukset edelleen alenevat.

Tämän keksinnön tarkoituksena on myös aikaansaada mainittua menetelmää toteuttavaa vastaanotinmodulia, joka vastaanottaa erillisessä lähetinlaitteessa mitatun ja siel-
25 tä telemetrisesti välitetyn henkilön sydänsyke- tai pulssi- signaalin. Tunnusomaista keksinnön mukaiselle vastaanotin- modulille on se, että vastaanotinmoduliin kuuluu sovitussyk- sikkö, jonka avulla mitattu sydänsyke- tai pulssisignaali on muutettavissa sinänsä tunnetun pulssimittarin ymmärtä-
30 mään muotoon, ja että vastaanotinmoduli on liitettävissä pulssimittariin korvaamaan sen johdollisella signaalin siirrolla toimivaa anturia.

Keksinnön muille edullisille sovellutusmuodoille on tunnusomaista se, mitä jäljempänä olevissa patenttivaati-
muksissa on esitetty.

35 Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin esimerk-

kien avulla viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

Kuvio 1 esittää keksinnön mukaista järjestelyä, jossa vastaanotinmoduli korvaa pulssimittariin liitettävää anturia,

5 Kuvio 2 esittää keksinnön mukaista järjestelyä, jossa vastaanotinmoduli korvaa pulssimittariin kiinteästi langoitettua anturia,

Kuvio 3 esittää keksinnön mukaista järjestelyä, jossa vastaanotinmoduli on asennettu komponenttina pulssi-
10 mittariin.

Kuvio 4 esittää keksinnön mukaista vastaanotinmodulia lohkokaaaviotasolla.

Kuviossa 1 esitetään siis järjestelyä, jossa keksinnön mukainen vastaanotinmoduli 1 liitetään tunnettuun pulssimittariin 2 sen anturiliittimeen 3. Testattavan henkilön kehoon kiinnitetään esim. Fl-patentin 68734 mukainen sykemittari- ja telemetrinen lähetinyksikkö 4. Telemetrinen tiedonsiirto sinänsä on mm. mainitusta patentista tätänykyä ammattimiehelle hyvin tunnettu asia, jota ei tässä yhteydessä selitetä tarkemmin.

Vastaanotinmodulin 1 saatua sydänsyke- tai pulssitiedot lähettimestä 4, se muuntaa pulssitiedon pulssimittarin 2 ymmärtämään muotoon emuloimalla sen oman optisen anturin signaalia, jolloin pulssitieto saadaan pulssimittarin normaaleja toimintoja käyttäen näkyviin näyttölaitteeseen 5. Kuvion 1 mukaisen järjestelyn etuna on mm. vastaanotinmodulin 1 täysin vapaa siirrettävyys mittarista toiseen käyttötarpeen mukaan.

Kuviossa 2 esitetään periaatteessa aivan samaa tilannetta kuin kuviossa 1, sillä erolla, että optisen anturin liitin on korvattu kiinteällä johdolla 6, jonka päähän keksinnön mukainen vastaanotinmoduli 1 on kytketty. Tämän järjestelyn etuna on mm. vastaanotinmodulin 1 vapaampi sijoitettavuus pulssimittariin 2 ja lähetinyksikköön 4
35 nähden.

Kuviossa 3 esitetään ratkaisua, jossa pulssimittarin 7 optista korva- tai sormianturia emuloiva keksinnön mukainen vastaanotinmoduli 8 on asennettu komponenttina kiinteästi pulssimittariin 7. Tämä voidaan tehdä joko laitteen kokoamisvaiheessa tai jälkiasennuksena. Tämän ratkaisun etuna on mm. halvempi vastaanotinmoduli (ei vaadi kotelointia tai erillistä johdotusta), sekä kiinteä asennustapa, jonka ansiosta modulia 8 ei voi hukata tai muuten hävittää.

Kuviossa 4 esitetään keksinnön mukaista vastaanotinmodulia lohkokaaaviotasolla. Vastaanotinkäähin 9 ilmaisema magneettikenttä vahvistetaan herkässä vahvistimessa 10, jonka jälkeen signaali viedään signaalivahvistimeen 11. Vahvistettu, pulssimainen signaali viedään käsiteltäväksi mikrotietokoneelle 13, joka talletta laskemansa syketiedot väliaikaisesti muistiin 12 (esim. keskiarvolaskentaa varten) ja vie valmiit mittaustulokset sovitussyksikköön 14, joka muuttaa signaalit pulssimittarin ymmärtämään muotoon ja vie ne edelleen mittarin anturiliitännään tai vastaavaan (ei piirretty). Täten saavutetaan modernin, tietokoneohjattun ja langattoman pulssimittarin lähes kaikki edut halvemmalla kuin ostamalla sellaista ja luopumatta kenties suuresta määrästä uusia ja täysin toimintakykyisiä pulssimittareita.

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön eri sovellutusmuodot eivät rajoitu yllä esitettyihin esimerkeihin, vaan että ne voivat vaihdella jäljempänä olevien patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä voidaan keksinnöstä poistumatta järjestää vastaanotinmoduli emuloimaan myös muita kuin optisia antureita, ja samalla vastaanotinmodu- lilla voidaan emuloida useita anturityyppejä, joko ohjelmallisesti tai vaihtamalla sovitinyksikköä tai sen asetuk- sia.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä sydänsykkeen ja/tai pulssin mittaukseen, jossa menetelmässä henkilön sydänsyke- tai pulssisignaali mitataan sopivasta osasta kehoa ja välitetään magneettista lähikenttää käyttävän telemetrisen tiedonsiirron avulla langattomasti erillisestä lähetinlaitteesta vastaanotinlaitteeseen, t u n n e t t u siitä, että sinänsä tunnettu, johdollisella anturisyke- tai pulssisignaalin siirrolla toimiva pulssimittari (2, 7) varustetaan telemetrisellä sykevastaanotinmodulilla (1, 8), jonka ulostulosignaali emuloi pulssimittarin anturisyke- tai pulssisignaalia saaden mittarin (7) toimimaan telemetrisen mittausjärjestelmän vastaanotin- ja näyttölaitteena.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sykevastaanotinmoduli (1) korvaa optisen korva- tai sormianturin ja liitetään pulssimittarissa (2) olevaan optisen anturin liittimeen (3) tai liittäntäjohtoon (6).
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sykevastaanotinmoduli (8) korvaa optisen korva- tai sormianturin ja asennetaan komponenttina pulssimittariin (7) joko sen kokoamisvaiheessa tai jälkiasennuksena.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttava vastaanotinmoduli, joka vastaanottaa erillisessä lähetinlaitteessa (4) mitatun ja sieltä telemetrisesti välitetyn henkilön sydänsyke- tai pulssisignaalin, t u n n e t t u siitä, että vastaanotinmoduliin (1, 8) kuuluu sovitussyksikkö (14), jonka avulla mitattu sydänsyke- tai pulssisignaali on muutettavissa sinänsä tunnetun pulssimittarin (2, 7) ymmärtämään muotoon, ja että vastaanotinmoduli (1, 8) on liitettävissä pulssimittariin anturisyke- tai pulssisignaalin sisääntuloon, jolloin mittari (7) on saatettavissa toimimaan telemetrisen mittausjärjestelmän vastaanotin- ja

näyttölaitteena.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen vastaanotinmodu-
li, t u n n e t t u siitä, että vastaanotinmodulin (1)
sovitusyksikkö (14) emuloi optista korva- tai sormianturia
5 ja on liitettävissä pulssimittarissa (2) olevaan optisen
anturin liittimeen (3) tai liitäntäjohtoon (6).

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen vastaanotinmodu-
li, t u n n e t t u siitä, että vastaanotinmoduli (8)
emuloi optista korva- tai sormianturia ja on asennettavis-
10 sa komponenttina pulssimittariin (7) joko sen kokoamisvai-
heessa tai jälkiasennuksena.

Patentkrav

1. Förfarande för mätning av hjärtslag och/eller puls, i vilket förfarande en persons hjärtslags- eller pulssignal mäts vid ett lämpligt ställe på kroppen och överförs sladdlöst med hjälp av telemetrisk informationsöverföring som utnyttjar ett magnetiskt närfält från en enskild avsändaranordning till en mottagaranordning, k ä n n e t e c k n a t därav, att en i och för sig känd, med hjälp av sladdförsedd överföring av en givarsignal fungerande pulsmätare (2, 7) förses med en telemetrisk slagmottagarmodul (1, 8) vars utsignal emulerar pulsmätarens givarsignal och får mätaren (7) att fungera som en mottagar- och displayanordning för ett telemetriskt mät-system.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att slagmottagarmodulen (1) ersätter en optisk ör- eller fingergivare och ansluts till ett anslutningsdon (3) för en optisk givare i pulsmätaren (2) eller till en anslutningsledning (6).

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att slagmottagarmodulen (8) ersätter en optisk ör- eller fingergivare och installeras i pulsmätaren (7) som en komponent antingen under dess hop-sättning eller som en efterinstallation.

4. Mottagarmodul som förverkligar förfarandet enligt patentkravet 1, vilken modul mottager en i en enskild avsändaranordning (4) uppmätt och därifrån telemetriskt överförd hjärtslags- eller pulssignal av en person, k ä n n e t e c k n a t därav, att mottagarmodulen (1, 8) omfattar en adapterenhet (14), med hjälp av vilken den uppmätta hjärtslags- eller pulssignalen kan omvandlas till en begriplig form för en i och för sig känd pulsmätare (2, 7), och att mottagarmodulen (1, 8) kan anslutas till pulsmätarens ingång för givarsignalen, varvid mätaren (7) kan

bringas att fungera som en mottagar- eller displayanordning i ett telemetriskt mätsystem.

5 5. Mottagarmodul enligt patentkravet 4, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att adapterenheten (14) i mottagar-
modulen (1) emulerar en optisk ör- eller fingergivare och
kan anslutas till ett anslutningsdon (3) för en optisk
givare i pulsmätaren (2) eller till en anslutningsledning
(6).

10 6. Mottagarmodul enligt patentkravet 4, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att mottagarmodulen (8) emulerar en
optisk ör- eller fingergivare och kan installeras i puls-
mätaren (7) som en komponent antingen under dess hopsätt-
ning eller som en efterinstallation.

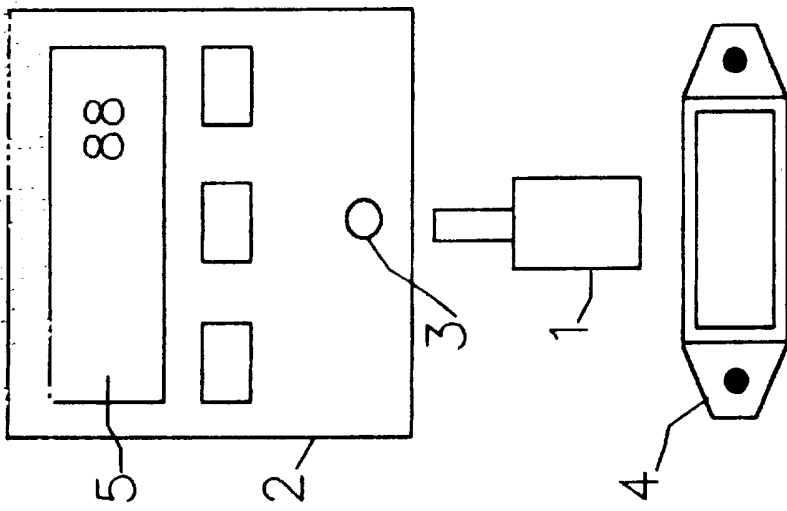


Fig. 1

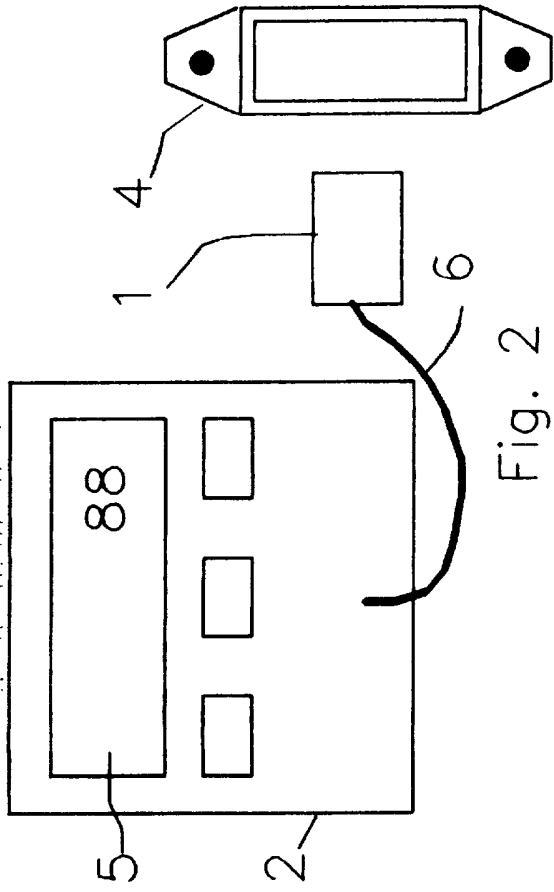


Fig. 2

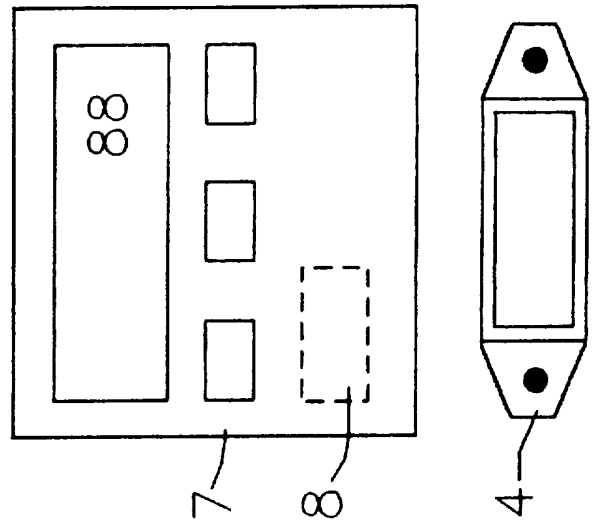


Fig. 3

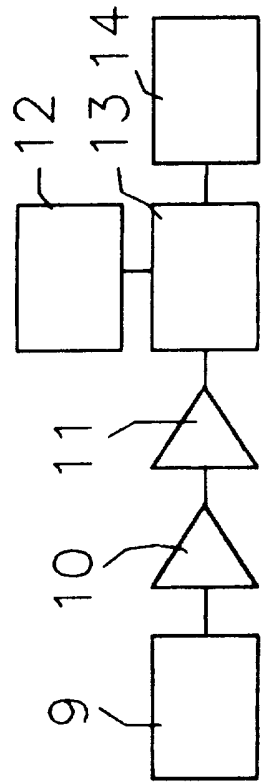


Fig. 4