

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2014-456

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

A61B 5/0404 (2006.01)

A61B 5/046 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **30.06.2014**

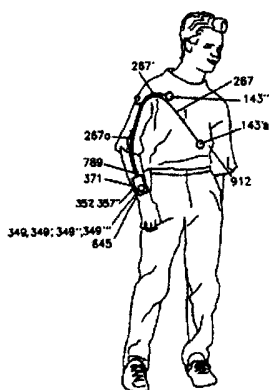
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **27.01.2016**
(**Věstník č. 4/2016**)

(71) Přihlašovatel:
Ing. Vladimír Kranz, Praha 4, CZ

(72) Původce:
Ing. Vladimír Kranz, Praha 4, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:
Live Holter

(57) Anotace:
Živý holter umožňující sledovat lokálně anebo vzdáleně sledovanou osobou či odborným personálem snímané, zpracované a zobrazované srdeční signály, křivky EKG, tepové frekvence, arytmie a jejich limity.



CZ 2014 - 456 A3

Live Holter

30.05.14
PI 2014-456

Oblast techniky

Vynález se týká holteru.

Dosavadní stav techniky

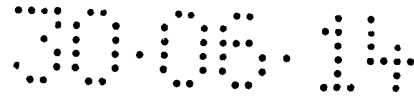
Americký inženýr Norman J. Holter je autorem Holterova záznamu srdečních signálů během 24 hodin, zkráceně nazývané Holter. Holtery se používají přes 20 let a v současném stavu techniky jsou to elektronické jednotky, které monitorovaná osoba má zapůjčené na určitou dobu, zpravidla jednoho dne až týdne, které neumožňují dálkový přenos dat, která se z holteru mohou načítat až po jeho navrácení, a to většinou pomocí kablíku do PC. Během snímání dat nemají náhled na data ani doktoři ani monitorovaná osoba. Nezobrazuje se průběh křivky tepové frekvence mezi normálního tepu, ani křivka a/nebo stupeň arytmie. Holtery vyžadují lepené elektrody, které nejsou ani estetické ani pohodlné pro nošení zejména proto, že vodiče k nim visí volně na hrudi.

Vlastní jednotka je ve formě krabičky, která je připevněna na hrudník pomocí lepicí pásky nebo je zavěšen na krku nebo boku, přičemž k němu vedou vodiče svodů, které volně visí na hrudní, což je neestetické a nepraktické. Holtery, jsou velkých rozměrů a drahé. Dvacet let po objevení holteru nastává převratný průlom do jeho vývoje a přihlašovatel tohoto patentu předkládá nové řešení „Life Holter“ popsané v podstatě vynálezu.

Podstata

Uvedené nedostatky obdobných známých konceptů odstraňuje řešení podle vynálezu, ve kterém je holter uzpůsoben pro dálkové přenášení dat bezdrátově na vyhodocovací blok a/nebo lokálně na ovládací modul, kde má náhled nejenom obsluha a odborný, zejména lékařský personál, ale i pacient. Holter je uzpůsobený pro trvalý monitoring sledovaných a snímaných dat a údajů a data jsou předávána bez přerušení monitorování.

Holter je uzpůsoben pro zobrazování živě nebo ze záznamu lokálně nebo vzdáleně nejen křivek EKG, ale i křivky tepové frekvence, s limity arytmie, s hodnotami stupňů a křivkou arytmie, což je zejména přínosné pro monitorovanou osobu, která sledováním uvedených dat zejména živě má feedback pro svoji následnou tělesnou aktivitu, kterou může



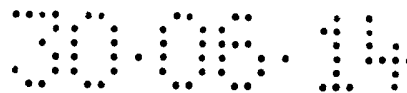
s výhodou upravit optimálně pro minimalizaci arytmie, čímž se dostahuje preventivního účinku, tedy vyhnutí se podání medikamentů a/nebo nezvyšování dávky léků a/nebo dávku optimálně nastavit.

Dohledový personál a monitorovaná osoba, vzhledem k nepřetržitému sledování, ví přesně, kdy má sledovaná osoba arytmií a jakého druhu, a může nastavit optimální dávky antiarytmických a kolagulačních léků pro ředění krve.

Holter je uzpůsoben pro snímání srdečních signálů pomocí hrudního pásu relativně malých rozměrů, který s výhodou neobsahuje lepené elektrody v případě, že vícesvodové EKG není aplikováno, je snadno aplikovatelný, pohodlný a estetický oproti lepeným elektrodám. Ty se používají jen pro rozšíření počtu svodů hrudního pásu, když je to zapotřebí. Hrudní pás je spojitelný se zobrazovacím modulem s výhodou bezdrátově, ale s možností drátového spojení. Holter je uzpůsoben pro předávání dat bezdrátovou komunikací se vzdálenými jednotkami s výhodou prostřednictvím sítí mobilního operátora zejména GSM, 3G, LTE a/nebo WIFI, do vyhodnocovacího bloku s výhodou tvořeného serverem a/nebo PC účastníků a dále do ovládacího modulu pomocí bezdrátového přenosu pro komunikaci s blízkými jednotkami zejména podle standardů BT, BLE, ANT, v pásmu 5,3 kHz, 2,4GHz a/nebo se data přenášejí pomocí SD karty nebo stažením pomocí drátového spojení a/nebo přenosem obrázků z displeje prostřednictvím MMS.

Holter je vybaven displejem pro sledování dat živě i ze záznamu dohledovým personálem a s výhodou i monitorovanou osobou, pro kterou je displej volitelně umístěn s výhodou na ovládacím modulu s výhodou umístěném na náramku s relativně menším displejem pro okamžité sledování dat a/nebo na zobrazovacím modulu standardním, s výhodou tvořeným mobilním telefonem, a/nebo tabletem a/nebo počítačem s relativně větším displejem pro detailní sledování dat. Dohledový personál sleduje data a křivky na PC vyhodnocovacího bloku.

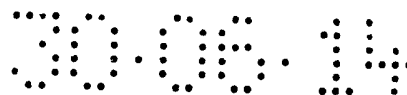
Holter je tvořen základními bloky, moduly a jednotkami které vykonávají jeho funkce. Hrudní pás má kontaktní plochy na něm umístěné a s výhodou další kontakty elektrod externích, například lepených, které se používají jen v případě, že je zapotřebí vícesvodové EKG s více svody než umožňují kontaktní plochy elektrod na hrudním pásu. Hrudní pás snímá srdeční signály a je bezdrátově spojen, s výhodou pomocí bluetooth s ovládacím modulem, kam je v digitální podobě přenáší. Tam se dále zpracují pro zobrazení na displeji holteru. Ovládací modul je s výhodou umístěn na náramku holteru a je relativně menších rozměrů, než



standardní mobilní telefon, aby byl pohodlně nošen na zápěstí, s tomu odpovídajícím relativně menším displejem, vhodným pro okamžité sledování dat a křivek. Ovládací modul je bezdrátově spojen s výhodou pomocí bluetooth se zobrazovacím modulem, s výhodou tvořeným mobilním telefonem standardním, kde se na relativně větším displeji sledují data a křivky detailně. S vyhodnocovacím blokem, který se s výhodou sestává ze serveru a/nebo PC, je ovládací modul spojen s výhodou pomocí sítě mobilního operátora a/nebo WIFI. Na displejích se s výhodou zobrazuje EKG, arytmie v křivkách nebo stupni arytmie a/nebo % nepravidelných pulzů z celkového počtu pulzů za určitý časový úsek, variabilita a další data a křivky. Hrudní pás se s výhodou ovládá z ovládacího modulu a/nebo ze zobrazovacího modulu. Při překročení nastavených limitů zvolených parametrů holter vyše varovný signál ze zvolené jednotky, který s výhodou může být resetován tlačítkem reset, jinak se vysílají data, která překročila limit do vyhodnocovacího bloku. Ovládací modul kontroluje i standardní mobilní telefon v zobrazovacím modulu standardním a s výhodou z něj stahuje data a zobrazuje je jako například číslo volajícího účastníka, a je s výhodou uzpůsoben pro přijetí hovoru nebo SMS zprávy, kterou s výhodou zobrazuje. Tím se holter stává univerzálním s možností zajistit i telefonní a datový provoz jako standardní mobilní telefon.

Představuje sadu modulů, bloků, jednotek a dílů volitelně použitelných pro vybrané zvolené funkce holteru Life. Základní funkce zajišťuje holter pro základní funkce s monitorem srdečních signálů obecným s externími elektrodami a paměť-SD kartou. Tento holter je doplnitelný hrudním pásem obecným a prvky vyhodnocovacího zařízení, tj. ovládacím modulem obecným, zobrazovacím modulem a vyhodnocovacím blokem. Podle výběru je volitelně sestavitelný holter pro komunikaci s ovládacím modulem se zobrazovacím prvkem, nebo holter pro komunikaci i s blízkými spolupracujícími jednotkami, doplněním zobrazovacího modulu. Dalším volitelným rozšířením o vyhodnocovací blok je dosažitelná struktura holteru pro komunikaci mezi vzdálenými spolupracujícími jednotkami. Komunikace mezi zvolenými funkčními uskupeními probíhá živě, nebo se záznamu, bezdrátově, spojovými médii pro vzdálenou a také pro blízkou komunikaci SW holteru je jednotný ve všech jednotkách a podporuje tuto komunikaci ve všech zvolených kombinacích.

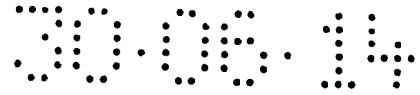
Ovládací modul sestává z ovládací jednotky nebo mobilního telefonu uzpůsobeného nebo přídatného zařízení s mobilním telefonem standardním s výhodou menších rozměrů na náramku pro pohotovostní sledování dat, křivek a dalších údajů.



S výhodou komunikuje pomocí bezdrátového spoje se zobrazovacím modulem, který je opatřen větším displejem pro detailní zobrazení. Zobrazovací modul s výhodou sestává ze standardních zařízení jako je mobilní telefon a/nebo tablet a/nebo PC

Ovládací modul je samostatný a k ovládní hrudního pásu nepotřebuje další jednotky. V tom případě je opatřen dostatečně velkým displejem holteru pro současné zobrazování, ale s výhodou není na náramku, aby bylo možné dosáhnout větších rozměrů displeje. Také zobrazovací modul alternativně funguje samostatně, jako ovládní bez ovládacího modulu a s výhodou komunikuje přímo s hrudním pásem bezdrátovým spojením holteru a v případě, že zobrazovací modul je tvořen mobilním telefonem, nebo tabletem, zejména když se data zpracovávají na pozadí SW programu pro provoz mobilního telefonu nebo tabletu, je s výhodou použit maxi hrudní pás s monitorem srdečních signálů, kde se signály kompletně zpracovávají, a tedy ve zobrazovacím modulu se jen zobrazují a zpětně ovládají. Alternativně jsou data zpracována ve zobrazovacím modulu, ale čím méně dat je zpracováno v hrudním pásu, tím je výsledek zobrazovacího modulu tvořeného standardním zařízením méně přesný, neboť současně vykonává i další programy, například pro obsluhu telefonního provozu a dalších aplikací, které mají běžně přednost. Ovládací modul a zobrazovací modul se s výhodou vzájemně ovládají a zobrazují a zobrazovací modul je s výhodou uzpůsoben i pro ovládní hrudního pásu. Ovládací modul s výhodou operativně zobrazuje data ze zobrazovacího modulu, zejména, když je tvořený mobilním telefonem, například údaje z telefonních hovorů a SMS, které může převzít a vést telefonní hovor, nebo zobrazit SMS, telefonní číslo a další údaje.

Holter je využitelný s maxi hrudním pásem s monitorem srdečních signálů a čidel. Zpracování analogových srdečních signálů a s výhodou signálů a dat z čidel je provedeno v v modulu „frond end“. Po digitalizaci v monitoru srdečních signálů dochází prostřednictvím komunikační jednotky hrudního pásu k bezdrátovému přenosu do mini ovládacího modulu opatřeného výhodně displejem. Tento ovládací modul je s výhodou tvořen mini ovládací jednotkou s výhodou opatřenou s displejem. Komunikační jednotka přijímá data a v digitální formě je předává řídicí jednotce, která je zpracuje pro dotykový displej. Odtud je možné ovládat maxi hrudní pás. Mini kontrolní modul může být s výhodou dále tvořen mobilním telefonem uzpůsobeným nebo přídavným zařízením s mobilním telefonem standardním. V maxi hrudním pásu je umístěna vyjmutelná paměťová SD karta pro záznam dat z monitoru, která je možno přehrát/zpracovat/vyhonodtit v PC vyhodnocovacího bloku.



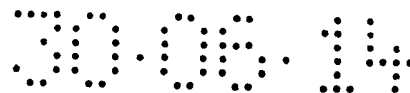
Zobrazovací modul je s výhodou tvořen mobilním telefonem a/nebo tabletem, a/nebo PC a komunikuje bezdrátově s komunikačními jednotkami s výhodou přes standardní mobilní telefon a/nebo WIFI také s vyhodnocovacím blokem s výhodou tvořeným serverem a PC operátora a PC účastníků.

Holter s maxi hrudním pásem s monitorem srdečních signálů a čidel s výhodou v jednotce elektroniky pro zpracování analogových srdečních signálů a s výhodou signály a data z čidel, které jsou zpracovány v modulu „front end“ a po digitalizaci zpracovány v monitoru srdečních signálů a s výhodou čidel, odkud je komunikační jednotka hrudního pásu bezdrátově posílá do mini ovládacího modulu uzpůsobeného s výhodou displejem, který je s výhodou tvořen mini ovládací jednotkou opatřenou s výhodou displejem, komunikační jednotka přijímající data v digitální formě, která je předává řídicí jednotce, která je zpracuje pro dotykový displej, z kterého je možné ovládat maxi hrudní pás. Mini kontrolní modul může být s výhodou dále tvořen mobilním telefonem uzpůsobeným nebo přídavným zařízením s mobilním telefonem standardním.

V maxi hrudním pásu je umístěna vyjmutelná paměťová SD karta pro záznam dat monitoru, který je možno přehrát v PC vyhodnocovacího bloku.

Holter je využitelný s mini hrudním pásem a bez EKG monitoru, kde srdeční signály a s výhodou signály z čidel jsou zpracovány ve „front end“ jednotce EKG a „front end“ jednotce čidel. Takto zpracované signály jsou vedeny do digitalizační jednotky a poté již v digitální podobě zasílány bezdrátově s výhodou bluetooth z komunikační jednotky do spolupracující komunikační jednotky v maxi kontrolním modulu. Ten je s výhodou tvořen maxi ovládací jednotkou opatřenou s výhodou s displejem s EKG monitorem srdečních signálů s výhodou umístěnou v jednotce elektroniky. Tam se alternativně přivádí i signály srdečních signálů a/nebo z čidel, které se zpracovávají ve „front end“ jednotce a EKG a „front end“ jednotce čidel a dále pak v monitoru srdečních signálů čidel s řídicí jednotkou a mikroprocesorem. V maxi ovládací jednotce je také umístěna vyjmutelná SD karta pro přehrání dat monitoru do PC ve vyhodnocovacím bloku. Čidla a elektrody jsou drátově spojitelné přímo s EKG monitorem respektive s jeho „front end“ bloky.

Holter v provedení s mini hrudním pásem je bez EKG monitoru, kde srdeční signály a s výhodou signály z čidel jsou zpracovány ve „front end“ jednotce EKG a „Front end“ jednotce čidel a vedeny do digitalizační jednotky a v digitální podobě zasílány bezdrátově s výhodou bluetooth z komunikační jednotky, do spolupracující komunikační jednotky v maxi

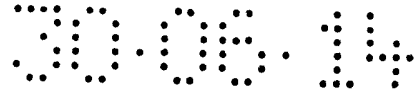


kontrolním modulu , s výhodou tvořeným maxi ovládací jednotkou uzpůsobenou s výhodou s displejem s EKG monitorem srdečních signálů s výhodou umístěnou v jednotce elektroniky. Tam se alternativně přivádí i srdečních signály a/nebo signály z čidel, které se zpracovávají ve „front end“ jednotce a EKG a „front end“ jednotce čidel a dále pak v monitoru srdečních signálů čidel s řídicí jednotkou a mikroprocesorem. V maxi ovládací jednotce je také umístěná vyjmutelná SD karta pro přehrání dat monitoru do PC ve vyhodnocovacím bloku .

Ovládací jednotka s modulem přídatných jednotek s výhodou obsahuje modul přídatných jednotek, který obsahuje monitor srdečních signálů a umožňuje monitorování srdečních signálů a dále veličin, pro které je uzpůsoben. Řídicí jednotka ovládací jednotky je propojená datově s řídicí jednotkou ovládacího modulu přídatných jednotek.

S výhodou je hrudní pás doplněný elektronikou pro vyhodnocení tepové frekvence a/nebo EKG a/nebo měřič variability a dvěma páry kontaktních ploch pro kontinuální snímání elektrické aktivity srdečního svalu. Snímané fyziologické a bioelektrické signály jsou vedeny s výhodou do dvou nezávislých řídicích jednotek, které průběžně porovnávají výsledky a při zjištění rozdílu oproti zadaným limitům aktivují zdroj zvukového signálu, s výhodou reproduktor nebo vibrátor nebo piezoměnič, pro vyslání varovného signálu. Signály jsou dále bezdrátově přenášeny k dalšímu zpracování a grafickému zobrazení s výhodou do mobilního telefonu s přídatnými funkcemi a/nebo do přídatného zařízení mobilního telefonu standardního bezdrátovým spojem s výhodou vysílačem 5,5 kHz a/nebo bluetooth a/nebo bezdrátovým spojem 2,4GHz. S výhodou lze též přenášet výsledky do hodinek s přijímačem 5,5kHz.

S další výhodou jsou výsledky získané v jedné řídicí jednotce přenášeny do bloku elektroniky přídatného zařízení a výsledky získané v druhé řídicí jednotce jsou přenášeny do mobilního telefonu a následně oba výsledky porovnány s výhodou v bloku elektroniky přídatného zařízení a/nebo v elektronice mobilního telefonu s přídatnými funkcemi. Ovládací jednotka hrudního pásu, s výhodou upevněná na náramku, obsahuje tlačítka a displej, je určena pro ovládání elektroniky hrudního pásu a zobrazování. Pokud hodnoty vyhodnocovaných parametrů překročí zvolený limit, je aktivováno varování spuštěním vibrátoru a/nebo zdroje zvukového signálu. Výhoda dvou nezávislých kompletních systémů vyhodnocujících srdeční tep a/nebo EKG je, že systém je nejen zálohován, což je důležité pro

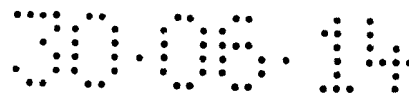


sledování životních funkcí, ale jejich porovnáním lze ověřit výsledné hodnoty nebo křivky zpracované z fyziologických nebo bioelektrických signálů.

Komunikace mezi blízkými spolupracujícími jednotkami je zajištěna pomocí bezdrátového spoje s výhodou tvořeného bluetooth nebo ANT. S výhodou je mobilní telefon s přídatnými funkcemi a/nebo přídatné zařízení s mobilním telefonem standardním napojen na monitor srdečních signálů snímající a vyhodnocující fyziologické a bioelektrické signály, které zpracovává na číselnou hodnotu nebo křivku tepu a/nebo arytmie a/nebo variability a/nebo křivku EKG a/nebo další údaje o lidském těle s páry kontaktních ploch a/nebo kontaktních ploch na hrudním pásu, kde je s výhodou umístěn, a/nebo elektrod lepených a/nebo dalších dle potřeby a je uzpůsoben pro kontinuální snímání bioelektrických signálů.

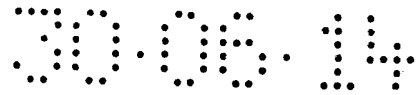
Monitor srdečních signálů mimo jiné s výhodou obsahuje tlačítko reset, tlačítko panic, jednotku bezdrátové komunikace, porovnávací jednotku a komunikuje pomocí bezdrátového spoje 5,5 kHz nebo bezdrátového spoje 2,4GHz s hodinkami vybavenými řídicí jednotkou hodinek, a náramkem. Monitor spolupracuje s hrudním pásem a s výhodou obsahuje jednotku čidel pásu, která s výhodou obsahuje mimo jiné čidlo dechu a čidlo tělesné teploty.

Monitor komunikuje s výhodou s mobilním telefonem pomocí bezdrátového spoje v pásmu 5,5kHz pro příjem signálů srdečního tepu nebo prostřednictvím bluetooth nebo ANT. Snímané fyziologické a bioelektrické signály z kontaktních ploch jsou vedeny do řídicí jednotky, která signály vyhodnocuje a při jejich vybočení z nastavitelných mezí vyšle varovný signál s výhodou přes zdroj zvukového signálu nebo přes některou blízkou spolupracující jednotku. Alternativně jsou fyziologické a bioelektrické signály s výhodou snímány ze dvou kontaktních ploch a jsou vedeny s výhodou do dvou nezávislých řídicích jednotek, které zajistí jejich nezávislé zpracování a s výhodou se průběžně porovnávají výsledky, a při zjištění rozdílu a/nebo vybočení z nastavitelné normy aktivují varovný signál s výhodou pomocí zdroje varovného signálu s výhodou akustického z reproduktoru, z některého z typů akustických měničů a/nebo vibrací z vibrátoru a/nebo světelného ze světelného zdroje anebo bezdrátovým spojem přes spolupracující jednotky s výhodou tvořené hodinkami mobilním telefonem s přídatnými funkcemi, přídatným zařízením s mobilním telefonem standardním, ovládací jednotkou a v případě, že varovný signál není resetován v nastavitelném čase tlačítkem resetu, hrudní pás nebo zvolitelná spolupracující jednotka s výhodou vysílá poplach do zvolitelné vzdálené jednotky s výhodou tvořené serverem a/nebo vhodným zařízením u dalších účastníků s výhodou PC nebo mobilním telefonem standardním.



Výsledky z minimálně jedné řídicí jednotky jsou s výhodou přenášeny bezdrátovým spojem ke grafickému a číselnému zpracování a zobrazení do blízkých spolupracujících jednotek mobilního telefonu standardního a/nebo do modulu přídatných jednotek v přídatném zařízení spojeným s mobilním telefonem standardním a/nebo hodinek a/nebo PC a/nebo zobrazující a ovládací jednotky s výhodou na náramku a/nebo dalších, přičemž bezdrátový spoj je s výhodou tvořen bluetooth a/nebo bluetooth low energy a/nebo bezdrátovým spojem 2,4 GHz a/nebo bezdrátovým spojem 5,5 kHz a/nebo ANT a/nebo WIFI, přičemž zobrazení na uvedených jednotkách s výhodou zahrnuje hodnoty arytmie a/nebo variability a/nebo tepové frekvence a/nebo dalších zdravotních údajů s příslušnými křivkami a číselnými hodnotami s výhodou EKG, s výhodou v řídicích jednotkách vyhodnocených a zpracovaných ze srdečních signálů a příslušně v uvedených jednotkách dále zpracovaných pro zobrazení.

Další alternativa je výsledky získané v jedné řídicí jednotce, např. řídicí jednotce, přenášet jedním komunikačním kanálem, pomocí bezdrátového spoje, do modulu přídatných jednotek s výhodou do jednotky bezdrátové komunikace s výhodou tvořené jednotkou bluetooth a výsledky získané v druhé řídicí jednotce, např. přenášet druhým kanálem do mobilního telefonu standardního s výhodou do jednotky bezdrátové komunikace, s výhodou tvořené jednotkou bluetooth a následně s výhodou oba výsledky porovnávat s výhodou v modulu přídatných jednotek přídatného zařízení a/nebo v mobilním telefonu standardním a s výhodou zobrazovat výsledky nezávisle a v případě neshody inicializovat varovný signál. Alternativně se používají signály z obou kanálů v uvedených jednotkách samostatně bez porovnání jako zálohování, kdyby jedna z nich vypadla nebo ve zjednodušené formě se používá s výhodou jen jeden kanál a jen ten je zpracován a zobrazován. Také se alternativně s výhodou používá jen jeden pár kontaktních ploch vedených do dvou řídicích jednotek, takže zálohování probíhá až od nich. S výhodou je monitor spolu s pripojitelnými jednotkami zejména mobilním telefonem a/nebo přídatným zařízením uzpůsoben pro plné zálohování, zpracování a zobrazování fyziologických a bioelektrických signálů, s výhodou srdečních jako například křivky a hodnoty tepu, EKG, arytmie a dalších od kontaktních ploch, elektrod až po displej se zobrazením obou kanálů nezávisle, a celý systém je zdvojen, přičemž mobilní telefon standardní s displejem je zdvojen přídatným zařízením s displejem nebo mobilní telefon s přídatnými funkcemi je zdvojen modulem přídatných jednotek a elektronikou mobilního telefonu pracujících nezávisle nebo je zdvojen v modulu přídatných jednotek s dvěma nebo více nezávisle pracujícími mikroprocesory nebo je alternativně systém



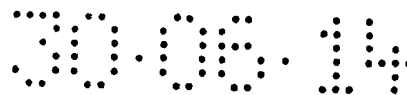
zálohován částečně, kdy je jen jeho část zdvojená nebo není zálohován a monitor srdečních signálů je vybaven jen jedním párem kontaktních ploch a jednou řídicí jednotkou.

Ovládací jednotka je s výhodou upevněná na náramku a obsahuje tlačítka, jednotku pro zpracování dat a displej pro zobrazení dat s výhodou příslušných křivek včetně EKG a která mimo zpracování a zobrazení je s výhodou určena pro ovládání monitoru srdečních signálů a tvoří s ním samostatný celek pracující bez dalších jednotek. S výhodou je ovládací jednotka malých rozměrů a má jen pohotovostní funkce nutné pro ovládání monitoru srdečních signálů a jednoduché zobrazování oproti mobilnímu telefonu s přídatnými funkcemi, který má více funkcí a podrobné zobrazování.

Pokud hodnoty vyhodnocovaných parametrů překročí některý ze zvolených limitů, je s výhodou aktivováno varování spuštěním vibrátoru a/nebo zdroje zvukového signálu s výhodou reproduktoru nebo piezoměniče v monitoru srdečních signálů a/nebo dle volby s výhodou v některé z blízkých spolupracujících jednotek. S výhodou, v případě, že se varovný signál není resetován tlačítkem resetu na monitoru srdečních signálů nebo na dalších blízkých spolupracujících jednotkách do nastavitelné doby, je spuštěn alarm, který je s výhodou automaticky přenášen na vzdálené spolupracující jednotky, s výhodou pult centrálního dohledu nebo další účastníky, datově nebo telefonicky.

S výhodou funguje monitor srdečních signálů samostatně bez mobilního telefonu s přídatnými funkcemi nebo bez přídatného zařízení s mobilním telefonem standardním, přičemž je s výhodou ovládán ovládacími tlačítky a/nebo dalšími a v jeho řídicí jednotce se zpracovávají uvedené signály, které v případě vybočení z nastavených mezí spouští varovný signál generovaný zdrojem zvukového signálu nebo vibrace pomocí vibrátoru. V případě, že varovný signál není resetován tlačítkem resetu v nastavitelné době, monitor srdečních signálů vysílá alarm přes síť mobilního operátora do vzdálených spolupracujících jednotek. Varovný signál je nastavitelný a s výhodou kódovaný, čímž informuje o druhu poplachu a čím je způsoben. Nastavení funkcí monitoru srdečních signálů se s výhodou provádí ovládacími tlačítky na monitoru srdečních signálů bez nutnosti připojení dalšího zařízení nebo ovládací jednotky nebo například mobilního telefonu. V tom případě monitor srdečních signálů informuje uživatele o hodnotách měřených veličin zvukovými signály pomocí reproduktoru nebo akustického měniče, jak výše uvedeno.

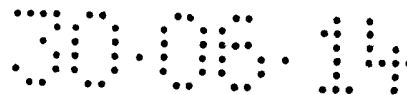
V případě připojení přídatného zařízení se ovládání provádí tlačítky nebo dotykovým displejem přídatného zařízení, které s výhodou zobrazuje křivky a hodnoty na displeji



s výhodou nezávisle na zobrazování na mobilním telefonu standardním pro paralelní zobrazování na displeji a/nebo zálohování. Monitor srdečních signálů s výhodou obsahuje displej pro zobrazení údajů v číselné formě a/nebo ve formě křivek pro zobrazení nejdůležitějších údajů, s výhodou arytmie, srdečního tepu, EKG, variability a dalších údajů a/nebo dotykový displej pro ovládání a zobrazení, s výhodou křivek tepu, arytmie EKG a dalších. S výhodou monitor srdečních signálů obsahuje WATCHDOG hlídající jeho správnou činnost a spouštějící poplach, v případě, že některá z řídicích jednotek selže a nepošle „refresh signal“. Monitor srdečních signálů s výhodou dohlíží na správnou činnost mobilního telefonu s přídatnými funkcemi a/nebo přídatného zařízení a/nebo mobilního telefonu s přídatnými funkcemi a/nebo ovládací jednotky a/nebo sportovních hodinek a dalších jednotek tím, že uvedené jednotky vysílají po bezdrátovém spoji volitelný kód nebo výsledek zadaného úkolu s výhodou matematického do monitoru srdečních signálů. V případě, že kód nebo výsledek je správný řídicí jednotka vyšle „refresh signál“ do „watchdog“. Když tento nepřijde v nastavenou dobu nebo není správný, monitor srdečních signálů nevyšle refresh signál a je spuštěn poplach inicializovaný ve watchdog. Alternativně monitor srdečních signálů spustí poplach nezávisle na watchdog v případě, že neobdrží správný kód. Signálky a/nebo typ akustického a/nebo vibračního poplachu indikují příčinu poplachu. Mimoto signalizují s výhodou stupeň nabití baterie, srdeční pulsy a další informace.

Paměťová karta, s výhodou vyjímatelná, s výhodou zaznamenává data z monitoru srdečních signálů, která lze přenést do PC nebo jiného vhodného elektronického zařízení s displejem s výhodou jejím přemístěním do čtecího zařízení těchto elektronických zařízení, nebo pomocí bezdrátového spoje nebo USB propojení pomocí spoje. Tím je monitor srdečních signálů uzpůsoben k použití jako „Holter“ s výhodou nepřetržitému monitorování současně s výhodou pro živé vyhodnocování na displeji a dalších údajů jako tepu a/nebo arytmie a/nebo variability v číselné podobě nebo vyjádřené křivkou a/nebo EKG, s výhodou se dá místo paměťové karty v monitoru srdečních signálů využít paměťová karta v přídatném zařízení a/nebo mobilním telefonu standardním a nebo mobilním telefonu s přídatnými funkcemi.

Monitor srdečních signálů je s výhodou na hrudním pásu nebo mimo něj s výhodou na náramku na zápěstí nebo v modulu přídatných jednotek mobilního telefonu s přídatnými funkcemi nebo v modulu přídatných jednotek a elektrody EKG s výhodou lepené jsou připojené kablíky na monitor srdečních signálů v dostatečném počtu, aby EKG v něm snímané s výhodou bylo volitelně uzpůsobitelné pro 1 až 12 svodů a aby bylo zálohovatelné.

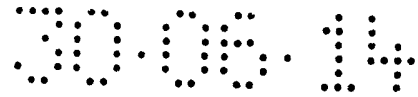


Spojení na vzdálené jednotky jako například server je provedeno s výhodou pomocí sítě mobilního operátora. K serveru má s výhodou přístup pult centrálního dohledu, a další účastníci. Spojení přes síť mobilního operátora má přídavné zařízení a mobilní telefon standardní s výhodou nezávisle pro zálohování.

Alternativně je místo systému mobilního telefonu standardního s přídavným zařízením, nebo současně s ním, použit mobilní telefon s přídavnými funkcemi, který má stejné funkce jako systém a plně jej nahradí. Výhoda systému spočívá v tom, že přídavné zařízení je odnímatelné a aplikuje se v případě potřeby a jen s takovým druhem přídavného zařízení, kde jeho funkce plní momentální potřebu, a ve vybavení s výhodou s volitelnými čidly ze sady přídavného zařízení, takže se mobilní telefon standardní rozšiřuje o volitelné funkce jen v případě potřeby, to znamená, že mobilní telefon je menších rozměrů a méně nákladný. Přídavné zařízení obsahuje modul přídavných jednotek, je s ním odnímatelné od mobilního telefonu standardního, zatímco v mobilním telefonu s přídavnými funkcemi je modul přídavných jednotek pevně zabudovaný. Elektronika mobilního telefonu s přídavnými funkcemi je obsažena i v mobilním telefonu standardním jako elektronika mobilního telefonu standardního se stejnými funkcemi. Přídavné zařízení s mobilním telefonem standardním s výhodou obsahují jednotku bezdrátové komunikace umístěnou v modulu přídavných zařízení, s výhodou tvořenou jednotkou bluetooth nebo ANT pro komunikaci blízkých spolupracujících jednotek.

Komunikaci přes síť mobilního operátora zajišťuje spojení blízkých spolupracujících jednotek, což jsou monitor srdečních signálů, mobilní telefon s přídavnými funkcemi, mobilní telefon standardní s přídavným zařízením a ovládací jednotka, se vzdálenými spolupracujícími jednotkami s výhodou se serverem, na který se ukládají informace, napojeným s výhodou na PC operátora, přičemž informace jsou dostupné vzdáleným spolupracujícím jednotkám a autorizovaným účastníkům, jako například lékařskému personálu, příbuzným a dalším a s výhodou pultu centrálního dohledu. Uvedená komunikace je umožněna komunikačním modulem s díly pro datovou a/nebo hlasovou komunikaci pomocí sítě mobilního operátora.

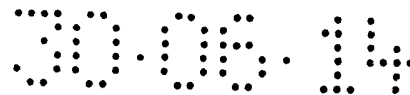
Mobilní telefon s přídavnými funkcemi s výhodou na pásku na zápěstí, menších rozměrů než mobilní telefon s přídavnými funkcemi bez pásku, komunikující s monitorem srdečních signálů, s výhodou zjednodušeným bez zálohování. Pro zálohování mobilní telefon s přídavnými funkcemi s výhodou komunikuje s monitorem srdečních signálů po dvou



kanálech pomocí komunikačního bezdrátového spoje na modul přídatných jednotek a bezdrátového spoje na elektroniku mobilního telefonu. Zálohovanou komunikaci lze alternativně místo komunikace s modulem přídatných zařízení i s elektronikou mobilního telefonu provést jen s modulem přídatných zařízení, kde druhý kanál bezdrátového spoje je s výhodou zpracován druhým mikroprocesorem v řídicí jednotce modulu přídatných zařízení. Mobilní telefon s přídatnými funkcemi na pásku, menších rozměrů zpracuje data v řídicí jednotce modulu přídatných zařízení oddělené od řídicí jednotky mobilního telefonu a tudíž pracující spolehlivě a s výhodou předává zpracovaná data mobilnímu telefonu standardnímu, větších rozměru, který zajišťuje detailní zobrazení na větším displeji než mobilní telefon přídatných zařízení na náramku. S výhodou umožňuje mobilní telefon s přídatnými funkcemi na zápěstí operativní okamžitý náhled na menším displeji, a na mobilním telefonu standardním detailní náhled na větším displeji, který není okamžitý v případě, že je uložen například v kapse. Mobilní telefon s přídatnými funkcemi na pásku zajišťuje spolehlivost zpracování dat a okamžitý náhled na pohotovostní menší displej, zobrazení s detailním náhledem zajišťuje větší mobilní telefon pro detailní zobrazení. Mobilní telefon s přídatnými funkcemi pracuje nezávisle na mobilním telefonu pro detailní zobrazení i když ten není připojen. V případě nezálohované komunikace jen po jednom kanálu bezdrátového spoje je alternativně místo monitoru srdečních signálů klasického použit monitor srdečních signálů v ekonomickém provedení, který není uzpůsoben pro zálohování, je tudíž jednodušší a menší a s menší spotřebou energie.

Mobilní telefon s přídatnými funkcemi s výhodou zobrazuje volitelná data z mobilního telefonu pro detailní zobrazení, například údaje o příchozích hovorech nebo SMS, které s výhodou přebírá. Obdobně je s výhodou pro popsanou komunikaci s mobilním telefonem pro detailní zobrazení u monitoru srdečních signálů použit standardní mobilní telefon s přídatným zařízením nebo zobrazovací a ovládací jednotku. V případě připojení zobrazovacího modulu s výhodou tvořeného mobilním telefonem, z ekonomických a rozměrových důvodů mobilní telefon nebo ovládací jednotka nebo systém s výhodou nejsou vybaveny díly pro komunikaci s mobilním operátorem, jsou tedy menší a méně nákladné a pro komunikaci v síti mobilního operátora se s výhodou využívá mobilní telefon, který s výhodou tvoří zobrazovací modul.

Spojení mezi mobilním telefonem s přídatnými funkcemi nebo systémem není zálohované a spojení pomocí bezdrátového spoje je jen s modulem přídatných jednotek, které data zpracují a posílají do elektroniky mobilního telefonu, odkud jsou přenášeny do



mobilního telefonu pro detailní zobrazení nebo se spojení provádí pomocí bezdrátového spoje na ovládací jednotku a z ní přímo do mobilního telefonu.

Jednu z podstatných částí holteru podle vynálezu představuje a některé nedostatky známého stavu techniky odstraňuje mobilní telefon s přídatnými funkcemi, který oproti stávající technice umožňuje, bez zvětšení tloušťky mobilního telefonu přídatné funkce, jako je snadná výměna základního akumulátoru mobilního telefonu, čímž se odstraní nutnost mobilní telefon dobíjet, s výhodou pomocí mechanismu pro výměnu akumulátoru, kterou je s výhodou možno provést za provozu mobilního telefonu a tím zajistí jeho nepřetržitý provoz s výhodou pomocí zdroje překlenovací energie s výhodou tvořeným překlenovací baterií nebo kondenzátorem nebo akumulátorem a překlenovací elektronikou. Další důležitou přídatnou funkcí je s výhodou na jednotce elektroniky mobilního telefonu nezávislé zpracování dat a aplikací v bloku přídatných modulů. S výhodou se výsledky zobrazují na displeji přídatném nezávislém, na displeji mobilního telefonu a/nebo na části „split screen“ modulu jednotek, a výsledky z elektroniky mobilního telefonu na části split screen elektroniky mobilního telefonu a/nebo alternativně se zobrazí postupně, jednou z elektroniky mobilního telefonu a po té z modulu přídatných jednotek mobilního telefonu na displeji mobilního telefonu. Rozhraní rozděluje obě části „split screen“.

Překlenovací akumulátor je s výhodou podstatně menších rozměrů a s menší kapacitou než základní, ale dostatečnou pro udržení provozu mobilního telefonu po dobu výměny základního akumulátoru, kdy relativně malý zdroj překlenovací energie zálohuje provoz mobilního telefonu jen po dobu výměny základního akumulátoru, čímž se dosahuje mnohem menších rozměrů mobilního telefonu, oproti provedení s přídatným akumulátorem zajišťujícím nejen překlenování, ale i provoz mobilního telefonu a/nebo dobíjení základního akumulátoru a tloušťka mobilního telefonu se nezvětší, neboť se k základnímu akumulátoru nepřidává přídatný akumulátor, ale vyměňuje se základní akumulátor zařízení. Základní akumulátor s výhodou s podstatně vyšší kapacitou než překlenovací odpovídající běžnému akumulátoru například v mobilním telefonu, dobíjí překlenovací akumulátor, pokud má dostatek energie, přičemž je snadno a rychle výměnný za další s výhodou ze sady akumulátorů předem nabitých ve skupinové nabíječce a to díky úložnému mechanismu akumulátoru s výhodou umožňující umístit stejný základní akumulátor v mobilním telefonu i v nabíječce. Výměna akumulátorů v mobilním telefonu s přídatnými funkcemi trvá jen několik vteřin s výhodou za provozu a bez odnímání krytu mobilního telefonu oproti stávající technice, kde zdouhavá výměna při přerušení provozu a nutností znovu aktivovat mobilní

funkce s obnovením příslušné aplikace je ještě zatížena zejména nutností nejdříve odstranit kryt akumulátoru a pak jej zpět instalovat.

Alternativně je s výhodou mobilní telefon připevněn páskem mobilního telefonu, tvořící náramek pro připevnění mobilního telefonu k zápěstí. Oproti mobilnímu telefonu, který není upevněn na zápěstí, je mobilní telefon, který je na zápěstí upevněn, s výhodou menších rozměrů a je určen především pro operativní sledování displeje na zápěstí.

Základní akumulátor větších rozměrů než překlenovací, který se vyměňuje s výhodou za nabitý místo nabíjení, s výhodou za provozu, díky zdroji překlenovací energie, který dodává energii elektronice mobilního telefonu a modulu přídatných jednotek z napájecího modulu centrální elektroniky mobilního telefonu po dobu výměny základního akumulátoru. Pro ušetření místa pro zdroj překlenovací energie, s výhodou tvořený překlenovacím akumulátorem, je s výhodou pro dodání překlenovací energie v době výměny základního akumulátoru, připojitelná nabíječka modulární nebo externí, nebo zdroj překlenovací energie nebo pouzdro, které zdroj překlenovací energie s výhodou nahradí. S výhodou je tedy místo interního zdroje překlenovací energie pro výměnu přídatného akumulátoru použitelný externí zdroj překlenovací energie, v tom případě překlenovací akumulátor s interní s výhodou odpadá.

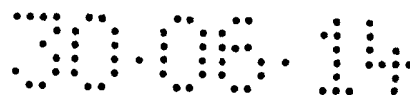
Připojení modulu přídatných jednotek a elektroniky s externími zařízeními je s výhodou provedeno bezdrátově pomocí bezdrátových spojů s výhodou tvořených bluetooth nebo drátově přes konektor pro toto připojení modulu a/nebo přes konektor pro datové připojení elektroniky mobilního telefonu.

Nezávislé zpracování dat bloku přídatných modulů na jednotce elektroniky mobilního telefonu je provedeno s výhodou umístěním minimálně jednoho mikroprocesoru, na elektronice mobilního telefonu nezávisle pracujícího, do řídicí jednotky v modulu přídatných jednotek v bloku přídatných modulů, který komunikuje s daty připojenými nezávislým bezdrátovým spojem nebo nezávislým konektorem na konektoru pro elektroniku mobilního telefonu, pracujícího též nezávisle. Tímto uzpůsobením se docílí spolehlivý provoz a zpracování aplikací a přicházejících dat v nezávisle pracujícím modulu přídatných jednotek a odstraní se tím méně spolehlivé zpracování aplikací a dat v elektronice mobilního telefonu, které je dáno tím, že současně zpracovává více programů, zejména přednostně programy zajišťující provoz mobilního telefonu. V případě že na spolehlivém zpracování dat a aplikací

nezáleží, s výhodou se neaplikuje modul přídatných jednotek a popsané zpracování aplikací a dat se provádí v elektronice mobilního telefonu, kam se tyto aplikace a data přímo přivádí.

Výhodně je použitelný mobilní telefon s přídatnými funkcemi s mechanismem pro výměnu základního akumulátoru a blokem přídatných modulů pro realizaci těchto přídatných funkcí, zejména snadné vyjímání základního akumulátoru bez nutnosti odnímání krytu mobilního telefonu nebo přídatného zařízení s výhodou bez přerušení provozu a s výhodou na jednotce elektroniky mobilního telefonu nezávislé zpracování dat a aplikací v bloku přídatných modulů. S výhodou se výsledky zobrazují na displeji přídatném nezávislém na displeji mobilního telefonu a/nebo na části „split screen“ modulu jednotek, a výsledky z elektroniky mobilního telefonu na části „split screen“ elektroniky mobilního telefonu a/nebo alternativně se zobrazí postupně, jednou z elektroniky mobilního telefonu a po té z modulu přídatných jednotek mobilního telefonu, na displeji mobilního telefonu. Rozhraní rozděluje obě části „split screen“.

Mobilní telefon s přídatnými funkcemi obsahuje elektroniku mobilního telefonu s řídicí jednotkou s mikroprocesorem elektroniky mobilního telefonu, mechanismus pro výměnu přídatných akumulátorů s výklopným pouzdem, závěrem dvířek a kontakty pro připojení akumulátoru a blok přídatných modulů zahrnující modul napájení elektroniky mobilního telefonu, zdroj překlenovací energie, s výhodou tvořeným překlenovacím akumulátorem a modul přídatných jednotek mobilního telefonu s řídicí jednotkou s mikroprocesorem. Propojení modulů a jednotek je provedeno spoji datovými a spoji napěťovými. Alternativně je s výhodou na mobilní telefon připevněn pásek mobilního telefonu tvořící náramek pro připevnění mobilního telefonu na zápěstí. Je využito zdroje překlenovací energie s výhodou překlenovacího kondenzátoru nebo akumulátoru, který je s výhodou menších rozměrů oproti základnímu akumulátoru, neboť zajišťuje provoz mobilního telefonu pouze po krátkou dobu, kdy dochází k výměně základního akumulátoru. Sem zobecněný pojem Zdroj provozní energie je základní akumulátor, který je, s výhodou s vyšší ampérhodinovou kapacitou a větších rozměrů než překlenovací akumulátor, , zajišťuje provoz mobilního telefonu, a vyměňuje se za nabitý s výhodou za provozu, díky zdroji překlenovací energie, který dodává energii elektronice mobilního telefonu a modulu přídatných jednotek přes napájecí modul napájení elektroniky mobilního telefonu po dobu výměny základního akumulátoru. Pro ušetření místa pro zdroj překlenovací energie, s výhodou tvořeným překlenovacím akumulátorem, se s výhodou pro dodání překlenovací energie, v době výměny základního akumulátoru, přes konektor a kablík nabíjení, připojí



nabíječka nebo nabíječka modulární nebo externí zdroj překlenovací energie, nebo s výhodou pouzdro s nabitým akumulátorem, které zdroj překlenovací energie, s výhodou nahradí. S výhodou je tedy místo interního zdroje překlenovací energie umístěného v mechanismu pro výměnu přídatného akumulátoru použit externí zdroj překlenovací energie externí připojený přes kablík a konektor. V tom případě překlenovací akumulátor s výhodou odpadá. Datové spojení modulu přídatných jednotek a elektroniky s externími zařízeními je s výhodou provedeno bezdrátově pomocí bezdrátových spojů s výhodou tvořených bluetooth, nebo přes konektor pro datové připojení modulu a přes konektor pro datové připojení elektroniky mobilního telefonu. Nezávislé zpracování dat bloku přídatných modulů na jednotce elektroniky mobilního telefonu je provedeno s výhodou umístěním minimálně jednoho mikroprocesoru, na elektronice mobilního telefonu nezávisle pracujícího, do řídicí jednotky v modulu přídatných jednotek v bloku přídatných modulů, který komunikuje s daty připojenými nezávislým bezdrátovým spojením nebo nezávislým konektorem na konektoru pro elektroniku mobilního telefonu, pracující též nezávisle.

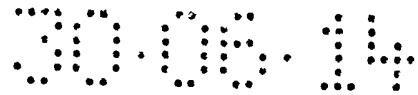
Jednu z dalších podstatných částí holteru podle vynálezu představuje a některé nedostatky známého stavu techniky při jeho použití odstraňuje modul přídatných jednotek se samostatnou řídicí jednotkou pracující s výhodou nezávisle na řídicí jednotce mobilního telefonu. Obsahuje interní monitorovací jednotky v bloku monitorovacích jednotek interních, a umožňuje připojovat externí monitorovací jednotky v modulu monitorovacích jednotek externích přes interface konektorový a/nebo elektronický. Interní jednotky s výhodou zahrnují jednotku bezdrátové komunikace, jednotku watchdog kontrolující průběžně bezporuchovost, jednotku detekce polohy obsahující s výhodou akcelerometr nebo gyroskop, dále jednotky tvořící blok monitorovacích jednotek interních, zahrnující jednotku testování zdravotních funkcí, přijímač pulzů 5,5 kHz, jednotku EKG s výhodou zpracovávající srdeční signály na křivku EKG a/nebo křivku pulsu a/nebo křivku arytmiie a/nebo vypočítaný stupeň arytmiie, variability, monitor srdečních signálů, jednotku testu alkoholu a/nebo drog a další jednotky. Přes interface konektorový a/nebo elektronický se připojují moduly monitorovacích jednotek externí, které s výhodou zahrnují sondu zdravotních funkcí, jednotku testování zdravotních funkcí externí, dále jednotku testu alkoholu a/nebo drog externí se sondou, jednotky detektorů externí a jednotku testu alkoholu nebo drog externí. Další výhodou je připojení elektrod a čidel umístěných na volant automobilu přes konektor EKG umožňující průběžné monitorování zdravotního stavu řidiče s výhodou řidiče veřejné dopravy, autobusů a kamionů.

Spolehlivé zpracování dat nebo aplikací v modulu přídatných jednotek je dána použitím minimálně jednoho nezávisle pracujícího mikroprocesoru, na elektronice mobilního telefonu, v řídicí jednotce umístěné v modulu přídatných jednotek, který má data a signály přivedené přímo z monitorovacích jednotek externích nebo interních nezávisle na přivádění dat do elektroniky mobilního telefonu. Elektronika mobilního telefonu nezaručuje spolehlivé zpracování dat, neboť zpracovává současně více programů a aplikací zejména programy a aplikace pro provoz mobilních telefonů, které mají přednost.

Modul přídatných jednotek obsahuje watchdog, který produkuje nezávislý varovný signál v případě nefunkčnosti mobilního telefonu.

Modul přídatných jednotek s výhodou zpracovává data z jednotlivých monitorovacích jednotek, čidel a detektorů což je ekonomické neboť v současném stavu techniky se tato data zpracovávají v jednotlivých monitorovacích jednotkách samostatně, kde v každé jednotce je displej a mikroprocesor, kdežto v modulu přídatných jednotek se využívá displej s výhodou mobilního telefonu a nezávisle pracující mikroprocesor společně pro všechny monitorovací jednotky.

V případě, že je s výhodou řídicí jednotka mobilního telefonu uzpůsobená pro přímou komunikaci s modulem monitorovacích jednotek interních nebo externích je s výhodou realizována tato komunikace a zpracování v elektronice mobilního telefonu. V tom případě se modul přídatných jednotek s výhodou neaplikuje, což je ekonomické, ale méně spolehlivé. K modulu přídatných jednotek je s výhodou připojena i jednotka testu alkoholu a/nebo drog externí nebo interní, což je zejména výhodné v případě, že se současně používají kontakty nebo čidla na volantu vozidla, takže se průběžně testuje zdravotní stav řidiče. V případě, že se ukáží výsledky, které dobrý stav řidiče nepodporují s výhodou řidič použije hrudního pásu nebo elektrod, s výhodou lepených, s kterými se snímá EKG, křivka pulsu, arytmie, variability přesněji než z kontaktů na volantu, při dotyku rukou. Zařízení umožní prověřit nejenom arytmií, EKG a variabilitu, ale také lze provést zkoušku drog a alkoholu. To je výhodné zejména u řidičů veřejné dopravy nebo kamionů. Přídatné zařízení s blokem přídatných modulů a modulem přídatných jednotek s mobilním telefonem standardním nebo v případě, že obsahuje jednotku bezdrátové komunikace a/nebo komunikační modul i bez standardního telefonu je s výhodou zabudován v dopravním prostředku, ve kterém se provádí monitorovací osoby, která prostředek řídí a který komunikuje se spolupracujícími jednotkami blízkými a/nebo vzdálenými. Tím odpadá nošení přídatného zařízení se standardním telefonem nebo telefonu s přídatnými funkcemi i monitorovanou osobou. V tom případě monitorovaná osoba nosí jen hrudní pás nebo elektrody pro případ nutnosti přesného snímání



EKG nebo dalších fyziologických signálů. S výhodou jsou pás a/nebo elektrody a/nebo čidla zejména testování alkoholu a/nebo drog také s výhodou zabudovány v dopravním prostředku a s výhodou propojeny dostatečně dlouhým kabelem s přídatným zařízením tak, aby byly dostupné pro test, nebo jen volně určeny s výhodou s bezdrátovým připojením.

Modul přídatných jednotek přídatného zařízení k mobilnímu telefonu standardnímu s přídatnými funkcemi je opatřen stejnými jednotkami a funkcemi jako modul přídatných jednotek mobilního telefonu výše popsaných s rozdílem, že konektor modulu přídatných jednotek umožňuje připojení k mobilnímu telefonu, druhý konektor modulu přídatných jednotek zajišťuje připojení externích zařízení, a třetí konektor modulu přídatných jednotek připojení k dalším externím zařízením.

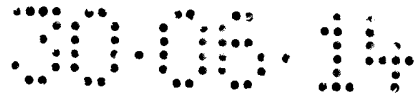
Alternativně se překlenovací energie získává z modulu nabíjení záložním kondenzátorem.

Modul přídatných jednotek obsahuje jednotku bezdrátové komunikace a/nebo bluetooth, a/nebo ANT, a/nebo wifi, a/nebo sítě mobilního operátora a dalšími vhodnými bezdrátovými médii, dále modul přídatných jednotek obsahuje watchdog, který produkuje varovný signál v případě nefunkčnosti mobilního telefonu, jednotku detekce polohy s výhodou akcelerometr nebo gyroskop, řídicí jednotku s minimálně jedním mikroprocesorem, který je uzpůsoben fungovat nezávisle na mikroprocesoru mobilního telefonu a je uzpůsoben na nezávislé a současné zpracování nejen aplikací zpracovávaných v elektronice mobilního telefonu, ale i dalších aplikací s výhodou zdravotnických, modul přídatných jednotek dále obsahuje přijímač pulzů 5,5 kHz a další elektronické jednotky interní s výhodou uzpůsobené pro zpracování zdravotních aplikací. Jednotka EKG zpracovává srdeční signál z elektrod externích umístěných s výhodou na hrudním pásu nebo lepených a připojených drátově konektorem připojení EKG nebo z elektrod interních připevněných na povrchu mobilního telefonu. Alternativou je připojení pomocí bezdrátových spojů a jednotkou bezdrátové komunikace k externímu zdroji signálů EKG, s výhodou k monitoru srdečních signálů. Jednotka EKG s výhodou tvořená monitorem srdečních signálů s výhodou zpracované srdeční signály na křivku EKG a/nebo křivku pulsu a/nebo křivku arytmie a/nebo vypočítaný stupeň arytmie, variability a data předá řídicí jednotka pro další zpracování a pro zobrazení. Jednotka detektorů interní zpracovává data a signály z detektorů umístěných na povrchu mobilního telefonu a/nebo z detektorů externích připojených přes detektor sond. Sondy sondují veličiny s výhodou zdravotní například provádí test alkoholu nebo drog, nasycení krve kyslíkem, diabetické hodnoty, ředění krve INR, frekvenci dechu,

krevní tlak a další funkce, dle připojených sond v konektorech . Jednotka detektorů externí rozšiřuje funkce jednotky detektorů interní a je připojena přes přídatný konektor . Bezdrátový spoj indukční s výhodou 5.5 kHz, zprostředkovává spojení modulu přídatných jednotek s například sportovními hodinkami s přijímačem pulzů s výhodou na 5.5 kHz. Drátově je modul přídatných jednotek propojován přes konektor mobilního telefonu nezávisle na elektronice mobilního telefonu, tak jako i přes nezávislé bezdrátové spoje. S výhodou je řídicí jednotka uzpůsobená pro přímou komunikaci s modulem monitorovacích jednotek interních a modulem monitorovacích jednotek externích, a v tom případě se modul je realizován bez řídicí jednotky. Spojení modulů je provedeno přímo do řídicí jednotky mobilního telefonu pomocí spojů modulů monitorovacích jednotek a do datového spoje. Výhoda zpracovávání dat v modulu přídatných jednotek je spolehlivost, která je větší než při zpracování dat v elektronice mobilního telefonu, neboť to zpracovává i funkce mobilního telefonu a další aplikace, zatímco modul přídatných jednotek zpracovává jen zvolené aplikace a v případě potřeby se osadí více mikroprocesory pro další zvýšení spolehlivosti. Přes interface konektorový a/nebo elektronický se připojují moduly monitorovacích jednotek externí, které s výhodou zahrnují sondu zdravotních funkcí, jednotku a testování zdravotních funkcí externí, dále jednotky testu alkoholu a/nebo drog externí se sondou , jednotky detektorů externí. Další výhodou je připojení elektrod a čidel umístěných na volantu automobilu přes konektor EKG umožňující průběžné monitorování zdravotního stavu řidiče s výhodou řidiče veřejné dopravy.

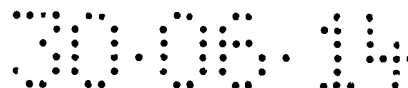
Pro komponenty holteru podle vynálezu je s výhodou použitelný uvedený princip mobilního telefonu s přídatnými funkcemi . Je s výhodou aplikovatelný na stávající standardní mobilní telefon, který nemá uvedené přídatné funkce, za pomoci přídatného zařízení, k němu připojenému když se pro provoz využívá stávající základní akumulátor mobilního telefonu který pomocí mechanismu pro výměnu základního akumulátoru je snadno výměnný za nabitý bez odejmutí krytu nebo přídatného zařízení mobilního telefonu tím, že v přídatném zařízení, které s výhodou nahradí původní kryt mobilního telefonu je stěna přídatného zařízení vybavena mechanismem pro výměnu akumulátoru s výhodou s dvířky umožňující tuto výměnu. Po jejich otevření, je základní akumulátor s výhodou vyjmut rukou a nahrazen nabitým což není ve stávající technice možné.

Zdroj překlenovací energie je s výhodou použit i v přídatném zařízení, které je uzpůsobené pro jeho upevnění na mobilním telefonu pomocí úchytného mechanismu přídatného zařízení. Zdroj překlenovací energie pro blok elektroniky přídatného zařízení lze

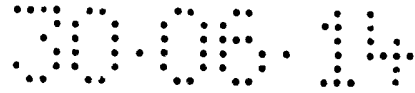


získat s výhodou buďto z konektoru nabíjecího a komunikačního s výhodou USB mobilního telefonu, když to umožňuje, nebo z kontaktů základního akumulátoru, což se preferuje v případě, že mobilní telefon neumožňuje výměnu základního akumulátoru ani, když se na jeho nabíjecí konektor přivádí příslušné napětí. V tom případě při výměně základního akumulátoru bez přerušení provozu zdroj překlenovací energie dodává energii přímo mobilnímu telefonu na kontakty pro připojení základního akumulátoru. Přepínač manuální nebo automatický s výhodou umožňuje přepnutí zdroje překlenovací energie, pro časový úsek, kdy se neprovádí výměna základního akumulátoru, z dodávání energie mobilnímu telefonu na napájení přídatného zařízení a nabíjení zdroje překlenovací energie z mobilního telefonu, s výjimkou, když je tvořený baterií. V případě čerpání energie z kontaktů základního akumulátoru se mezi jeho kontakty a kontakty mobilního telefonu, s výhodou umístí kontaktné pružiny, které jsou základním akumulátorem přitlačované na kontakty mobilního telefonu, a jsou propojeny s přídatným zařízením, které napájí spolu s nabíjením zdroje překlenovací energie, který je s výhodou co nejmenších rozměrů a má kapacitu, která ještě zajistí výměnu základního akumulátoru bez přerušení provozu. Přídatné zařízení s takto zmenšeným zdrojem překlenovací energie má s výhodou menší rozměry než přídatné zařízení s přídatným akumulátorem, z kterého je čerpána energie nejen v době výměny základního akumulátoru, ale i pro provoz mobilního telefonu, a nabíjení základního akumulátoru a s výhodou zachovává původní tloušťku mobilního telefonu realizováním, přídatného zařízení, kde jeho blok přídatných modulů se umístí do místa přídatného zařízení, kterým se pouze prodlužuje nebo rozšiřuje tělo mobilního telefonu místo umístěním nad něj. Zdroj překlenovací energie je součástí bloku přídatných modulů umístěných v přídatném zařízení, který umožňuje další funkce a s výhodou obsahuje modul přídatných jednotek s řídicí jednotkou s mikroprocesorem, která umožní zpracovávat aplikace nezávisle na mobilním telefonu. Energie pro přídatné zařízení a mobilní telefon po dobu výměny akumulátoru je s výhodou dodávána výměnnou baterií nebo překlenovacím akumulátorem, který je umístěn v úložném mechanismu akumulátoru překlenovacího a tedy je snadno výměnný, který se vyměňuje za nabitý místo jeho nabíjení například z pružin na kontaktech základního akumulátoru. Snadné vyjímání základního akumulátoru je realizovatelné mechanismem pro výměnu akumulátoru s výhodou tvořenými dvířky, umístěnými ve stěně přídatného zařízení a dalšími provedeními dále popsanými.

Mobilní telefon standardní s přídatnými funkcemi v přídatném zařízení, které je opatřeno mechanismem pro výměnu základního akumulátoru a blokem přídatných modulů,



pro realizaci přídatných funkcí zejména snadné vyjímání základního akumulátoru bez nutnosti odnámání přídatného zařízení s výhodou bez přerušení provozu mobilního telefonu a s výhodou na jednotce elektroniky mobilního telefonu nezávislé zpracování dat a aplikací v bloku přídatných modulů přídatného zařízení. Přes konektor druhý přídatného zařízení je modul přídatných jednotek propojen s externím zařízením a přes konektor třetí s externím zařízením dalším a modul přídatných jednotek je uzpůsoben zprostředkovat komunikaci mezi externím zařízením a mobilním telefonem čímž nahrazuje datovou komunikaci mobilního telefonu z konektoru, který je při nasazení přídatného zařízení blokován. Přídatné zařízení je uzpůsobeno pro snadnou výměnu základního akumulátoru za nabitý s výhodou bez přerušení provozu mobilního telefonu aniž by zvětšilo jeho tloušťku. Přídatné zařízení je k mobilnímu telefonu připojeno s výhodou odnámitelně a obsahuje horní stěnu, které jej prodlužuje jen do délky a /nebo do šířky přičemž jeho tloušťka zůstává nezměněná nebo s výhodou je zesílena pouze o stěnu přídatného zařízení, které obsahuje zdroj překlenovací energie, který je s výhodou tvořen překlenovacím akumulátorem, v tomto příkladu znázorněným, nebo baterií nebo překlenovacím kondenzátorem a modulem napájení přídatného zařízení, který napájí ze základního akumulátoru přes konektor mobilního telefonu, konektor přídatného zařízení a spoj napájecí přídatné zařízení a v době výměny základního akumulátoru napájí ze zdroje překlenovací energie mobilní telefon (standardní). Přepínání modulu napájení přídatného zařízení na dodávání energie mobilního telefonu obstará přepínač. U mobilních telefonů, které neumožňují dodávku energie přídatnému zařízení přes konektor mobilního telefonu a /nebo výměnu základního akumulátoru bez ztráty provozu i při nabíjení přes konektor energie pro napájení přídatného zařízení se s výhodou získává přes kontaktné pružiny a překlenovací kablík ze základního akumulátoru jehož kontakty základního akumulátoru dosedají na kontaktnou pružinu, která svojí druhou stranou dosedá na kontakty mobilního telefonu, přičemž je s výhodou překlenovací kablík na kontakty připojen, například letováním. Napájení mobilního telefonu při výměně základního akumulátoru přitom s výhodou probíhá přes konektor a překlenovací kablík, je modul napájení přepojován z nabíjení externího zdroje překlenovací energie na napájení mobilního telefonu standardního v době výměny základního akumulátoru, s výhodou přepínačem manuálním, nebo elektronickým, automatickým ovládaným s výhodou spínačem v době otevřených dvířek při výměně základního akumulátoru, propojeným kablíkem. Alternativně je přepínač ovládán z mobilního telefonu standardního, přes konektor datovými signály, které zpracovává modul přídatných jednotek a ovládá přepínač v modulu napájení.

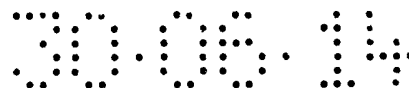


Napájení mobilního telefonu z přídavného zařízení se alternativně s výhodou provádí přes spoj a konektory s výhodou USB napájecího a komunikačního, u mobilních telefonů, které to umožňují po příslušném přepnutí. Pro úsporu místa, nutného pro externí zdroj překlenovací energie nabíječky se s výhodou pro jeho náhradu přivádí překlenovací energie z externího zdroje překlenovací energie s výhodou tvořeného základním akumulátorem umístěným s výhodou například v nabíječce, propojenou pro překlenutí výměny základního akumulátoru v mobilním telefonu překlenovacím kablíkem externím. Zdroj překlenovací energie je s výhodou tvořen překlenovacím akumulátorem s výhodou umístěným v mechanice pro výměnu překlenovacího akumulátoru, který se s výhodou aplikuje pro napájení přídavného zařízení a??? mobilní telefon přes konektory_v době výměny základního akumulátoru. V případě, že mobilní telefon neumožňuje čerpání energie přes konektor mobilního telefonu, se realizuje přes kontakty připojení pro připojení základního akumulátoru. Obdobně se s výhodou provádí alternativně náhrada zdroje překlenovací energie za externí zdroj překlenovací energie. Přídavné zařízení obsahuje blok přídavných modulů přídavného zařízení s modulem přídavných jednotek s řídicí jednotkou s mikroprocesorem bloku přídavného zařízení.

Další podstatnou částí holteru představuje použití modulu přídavných jednotek k mobilnímu telefonu standardnímu podle vynálezu. Jeho podstatou je, že obsahuje stejné monitorovací jednotky interní, umožňuje připojení externích monitorovacích jednotek jako modul jednotek v mobilním telefonu s přídavnými funkcemi. Na rozdíl od tohoto však umožňuje použít mobilního telefonu standardního.

Modul přídavných jednotek přídavného zařízení, je opatřen stejnými jednotkami s funkcemi jako modul přídavných jednotek mobilního telefonu. Konektor modulu přídavných jednotek přídavného zařízení umožňuje připojení k mobilnímu telefonu, druhý konektor modulu přídavných jednotek zajišťuje připojení externích zařízení, a třetí konektor modulu přídavných jednotek připojení k dalším externím zařízením. Řídicí jednotka s mikroprocesorem je opatřena minimálně jedním mikroprocesorem a je uzpůsobena pro zpracovávání dat v aplikaci nezávisle na řídicí jednotce mobilního telefonu.

S výhodou je řídicí jednotka uzpůsobená pro přímou komunikaci s modulem monitorovacích jednotek interních a modulem monitorovacích jednotek externích, a v tom případě se modul je realizován s výhodou bez řídicí jednotky. Spojení modulů je provedeno přímo do datového spoje mobilního telefonu přes konektor modulu přídavných jednotek, na



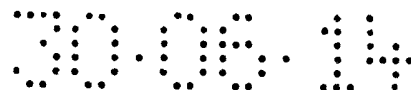
kteřý jsou alternativně příslušná čidla napojená pomocí spoje místo spoje řídicí jednotky. Výhoda zpracovávání dat v modulu přídavných jednotek je spolehlivost, která je větší než při zpracování dat v elektronice mobilního telefonu, neboť to zpracovává i funkce mobilního telefonu a další aplikace, zatímco modul přídavných jednotek zpracovává jen zvolené aplikace a v případě potřeby se osadí více mikroprocesory pro další zvýšení spolehlivosti.

Další výhodné uspořádání pro holter podle vynálezu je umístění sond pro interní čidla buďto jako součásti povrchu mobilního telefonu a/nebo přídavného zařízení anebo jsou k nim připojitelné drátově a/nebo bezdrátově.

Výhodné je rovněž provedení, kdy jsou sondy umístěné na vnitřní straně oděvů přiléhajících k tělu, což zajišťuje kontakt s tělem a zároveň je jejich nošení pro sledovanou osobu komfortní.

Výhodné provedení je také v případě lepených sond na povrch lidského těla jejich propojení s mobilním telefonem a/nebo přídavným zařízením umístěným na náramku tenkými vodiči tak, že je to pro sledovanou osobu neobtěžující a pro její okolí nepozorovatelné, přičemž sledovaná osoba má trvalý přehled díky informacím zobrazeným na zobrazovací jednotce a/nebo na displeji mobilního telefonu umístěného na náramku. Výhodné je i provedení, kdy jsou externí čidla umístěná na ovládacím zařízení prostředků s lidskou obsluhou, s výhodou na volantu automobilu, řídítkách motocyklu, kola, kniplu letadla, řídicích pákách přepravních stavebních a dalších strojů.

Je upravitelný mobilní telefon s modulem přídavných jednotek nebo přídavné zařízení s modulem, který s výhodou obsahuje modul interních čidel vybavený s výhodou čidly tělesné teploty, detektorem tlaku, detektorem fázi spánku, světelný detektor s výhodou okysličení krve a detektor akustických signálů. K modulu je připojena sada externích čidel s výhodou doplňující interní čidla, jsou to s výhodou detektor hladiny alkoholu, detektor přítomnosti návykových látek, čidlo tělesné teploty, čidlo dechu, detektor tlaku, detektor EKG, detektor EEG, detektor EMG tj. elektromyograf, detektor fázi spánku, světelný detektor s výhodou okysličení krve a snímání tepu, detektor akustických signálů s výhodou doplňující nebo nahrazující modul interních čidel, který je napojen na senzory umístěné na mobilním telefonu nebo mimo něj jako senzory. S výhodou jsou senzory umístěné na triku pro snímání signálů a hodnot ze zvolených míst na horní části trupu sledované osoby, přičemž jsou připojena drátově nebo bezdrátově k modulu a doplňují nebo nahrazují čidla v sadě interních nebo externích čidel a/nebo jsou umístěna na multifunkčním hrudním pásu připojeným drátově nebo bezdrátově. S výhodou jsou čidla a/nebo externí elektrody umístěné na



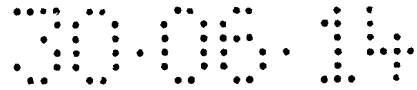
ovládacím zařízením dopravního či jiného prostředku s lidskou obsluhou s výhodou volantu automobilu a signály z nich jsou přivedeny do mobilního telefonu drátově nebo bezdrátově spojem. S výhodou jsou takto snímány i signály EKG přivedené dále do detektoru EKG.

Jednotka watchdog aktivuje signalizaci poplachu s výhodou akustickou, a/nebo vizuální a/nebo vibrační s výhodou akustickým měničem, nebo LED nebo vibrátorem, pokud například mobilní telefon určitý čas nevykazuje správný chod. V případě watchdogu umístěného v mobilním telefonu s přídatnými funkcemi, ten je s výhodou naprogramován tak, že jeho mikroprocesorová jednotka vykonává v určených časových intervalech vhodnou časově nenáročnou aktivitu, s výhodou např. součin několika čísel, a pokud je výsledek shodný se správným výsledkem uloženým v paměti, tak vyšle refresh signálu do časovače watchdogu, který resetuje časovač odměřující trvale čas uplynulý od posledního resetování. Pokud reset nenastane dříve, než uběhne předvolený čas, časovač aktivuje akustický měnič, s výhodou reproduktor nebo piezoelektrický měnič.

V případě watchdogu umístěného v přídatném zařízení, mobilní telefon pošle výsledek kalkulace do přídatného zařízení, které jej vyhodnotí a při správném výsledku pošle refresh signál do časovače watchdogu.

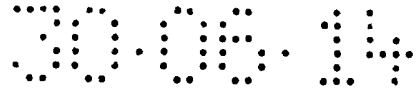
Pro detekci aktivity se užívá jednotka watchdog umístěná v přídatném zařízení, která aktivuje akustickou signalizaci akustickým měničem, pokud mobilní telefon určitý čas nevykazuje správný chod. Mobilní telefon je naprogramován tak, že jeho mikroprocesorová jednotka vykonává v určených časových intervalech vhodnou časově nenáročnou aktivitu, např. součin několika čísel, a pokud je výsledek shodný se správným výsledkem uloženým v paměti, tak přes konektor a konektor vyšle kód odpovídající vydání signálu refresh do řídicí jednotky s mikroprocesorem přídatného zařízení signál, která po zpracování signálu resetuje časovač resetovatelný odměřující trvale čas uplynulý od posledního resetování. Pokud reset nenastane dříve než uběhne předvolený čas, časovač aktivuje akustický měnič (s výhodou reproduktor nebo piezoelektrický měnič a/nebo vibrátor anebo vizuální indikaci s výhodou LED). Watchdog umístěný v mobilním telefonu, dostává refresh signál přímo z elektroniky mobilního telefonu spojem překlenovacím a řídicí jednotka a USB konektory nejsou použity.

Data produkovaná monitorem srdečních signálů se zobrazují na displeji monitoru srdečních signálů a/nebo na displeji mobilního telefonu s přídatnými funkcemi a/nebo přídatného zařízení s mobilním telefonem a/nebo hodinkách a/nebo na ovládací jednotce



a/nebo dalších jednotek. Zobrazovací díl s výhodou tvořený displejem, při číselném zobrazení s výhodou zobrazuje hodnotu arytmie, hodnotu variability, hodnotu dechu, hodnotu pulsu a příčinu poplachu pokud nastane poplachová situace. Zobrazovací díl je s výhodou univerzální a zobrazuje průběh křivek, například křivky EKG, je s touche ovládním, například ovládním citlivosti, ovládním rychlosti posunu zobrazovaných křivek, dále ovládním pohybového filtru s výhodou pro klid, chůzi, běh a ovládním vícesvodového zobrazení nastavitelného s výhodou na obrazovce s displejem křivky EKG, kterou upravuje, aby bylo vidět okamžitě výsledky nastavení. S výhodou zobrazuje křivku tepu, křivku arytmie a křivku variability, přičemž je možné měnit zobrazování s výhodou s dotykovým ovládním přímo na displeji, takže je možné sledovat změnu hned při provádění a nastavit vhodnou hodnotu. Tyto veličiny a/nebo křivky jsou s výhodou zobrazeny jednotlivě nebo po skupinkách, na jedné zobrazovací jednotce. Hodnota arytmie je s výhodou vyjádřena v % nepravidelných pulzů z celkových za volitelný časový úsek, nebo ve stupních arytmie s výhodou v hodnotách od 1 do 10 vzaté jako 1/10 z výše uvedených % nepravidelných pulzů nebo v jiné přiměřené stupnici s výhodou vyjádřené slovně jako arytmie: žádná, nízká, střední, vysoká, velmi vysoká. Za nepravidelné pulzy se s výhodou považují ty, které svojí časovou vzdáleností přesahují hodnotu 1,15 vzdálenosti odpovídající průměrnému tepu stanoveného výpočtem z nastavitelného počtu posledních tepů, s výhodou 3 tepů, pro filtraci rušení většinou na úkor přesnosti zobrazení.

V provedení holteru podle vynálezu se používá řada komponentů, modulů, čidel a sond. Podstatné pro snímání a zobrazování údajů a hodnot o srdeční činnosti jsou výhodná uspořádání umožňující pohodlné nošení sledovanou osobou. Systém (multimediální zařízení, centrální řídicí jednotka, přídatné zařízení) se zobrazovací jednotkou je s výhodou umístěn na náramku na zápěstí, v kapse nebo na opasku s tím, že snímané signály jsou do systému přivedeny v potřebném počtu drátově nebo bezdrátově anebo v kombinaci, přičemž sondy jsou lepené, na sponě anebo součástí částí oděvu, a tedy přitlačované k tělu tím, že jsou implementované do povrchu monitoru, do oděvu, opasku, řemínku s výhodou z pružného materiálu a i v kombinaci s kovovými přitlačnými pásky umístěnými kolmo na řemínku tak aby se dosáhlo zdvojené přitlačné síly a tedy kontaktu v různých polohách těla. Při drátovém propojení s monitorem je volena dráha a typ a počet vodičů pro vedení tak, aby to bylo co nejdiskrétnější a zároveň vodiče nijak neomezovaly sledovanou osobu.

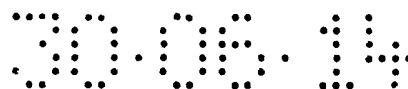


Další výhodou provedení vynálezu je snímání fyziologických a bioelektrických signálů z externích čidel lepených a/nebo umístěných na triku a/nebo interních čidel na hrudním pásu a/nebo přímo na mobilním telefonu a/nebo náramku a umožňuje jejich bezdrátové nebo drátové přenesení ke zpracování a zobrazení na mobilním telefonu a/nebo přídavném zařízení.

Monitor je upevnitelný s výhodou na opasku zavěšením, nebo v kapse nebo na náramku na zápěstí nebo paži na náramku. Elektrody lepené na různých částech těla jsou napojené různými kablíky a k náramku monitoru. V tomto příkladu jsou elektrody s výhodou lepené na pokožce nebo jsou brány z hrudního pásu nebo s výhodou jsou lepené elektrody kombinovány s elektrodami na hrudním pásu s výhodou realizovatelné dle potřeby až pro 12 svodové EKG.

Pro propojení elektrod je s výhodou použit kablík jednožilový tažený od elektrody dolní k elektrodě horní, kde přechází v kablík dvoužilový pro snadnou instalaci a estetické uspořádání, přičemž kablíky jsou s výhodou co možná tenké a s průsvitnou izolací, popřípadě v tělové barvě, aby neupoutávaly pozornost a nebyly psychologickou zábranou k nošení. Tomu napomáhá i vedení kablíku rukávem díky čemuž není viditelný, s výhodou na pravé ruce neboť pro první křivku EKG je nutné umístění horní elektrody u pravého ramene.

Alternativně se umístí horní elektroda co nejvíce nahoru, praktickou zkouškou kvality srdečních signálů, ideálně až na rameno nebo mírně za něj a dolní elektroda co nejvíce dolů a na stranu, ideálně do úrovně opasku, takže ani při eventuálním odhrnutí košile nejsou tak patrné, jako kdyby byly umístěny na hrudi. V tom případě se kablík s výhodou táhne podle opasku, na který je s výhodou přichycen sponou a nahoru po boku nebo zádech k horní elektrodě a odtud kablíkem dvoužilovým k monitoru na náramku opět pro menší viditelnost při odhalení košile. Dolní elektroda je s výhodou alternativně, namísto lepením, umístěná na sponu zavěšenou na opasku kalhot nebo sukně nebo přímo na ně, a kterými je přitlačována na tělo pro lepší kontakt s pokožkou nebo alternativně je dolní elektroda a umístěna na pásku na těle, a kterým se s výhodou vede kablík a s výhodou spona nese monitor umístěný u pasu a z které je kablík od elektrody s monitorem propojen, takže s výhodou odpadá kablík dvoužilový, neboť kablík je v tom případě s výhodou přiveden přímo do monitoru. Obdobně se s výhodou alternativně připojí více elektrod na spony nebo opasek dle potřeby.



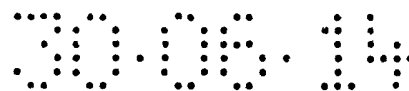
Hodinky sloužící mimo jiné jako displej zobrazující informaci o srdečním tepu a s výhodou EKG snímanou bezdrátově nebo kablíkem hrudním pásem jsou s výhodou umístěny na zápěstí.

Toho, aby se na hrudi nevyskytovaly žádné kablíky, lze dosáhnout vedením signálů kablíkem od dolní lepené elektrody opaskem a následně vzhůru podél boku do místa v oblasti ramene k vodiči od horní elektrody nebo přímo až k horní sondě, odkud jsou pak společně vedeny rukávem k monitoru na zápěstí.

Alternativou lepených sond jsou sondy přitlačované k pokožce pružnými částmi oděvu, gumotextilními pásky a to i v kombinaci s elektrodami upevněnými vzhledem k páskům příčně a to na pružících kovových páscích přitlačovaných gumotextilními pásky/opasky k tělu, takže přitlačná síla je zdvojnásobena a kontakt s pokožkou je zachován v různých polohách těla sledované osoby. Obdobně je řešeno upevnění sondy na rameni a to pomocí gumotextilního pásku-kšandy uchycené k opasku vepředu i vzadu.

Další výhodou vynálezu je způsob, který umožňuje pomocí holteru sledovat a řídit sportovce při tréninku v jednotlivých fázích warm up, vlastní výkonnostní fázi tréninku a fázi cool down. Také umožňuje sledovat křivku tepu živě při tréninku, jakož i po něm z uloženého záznamu. Při řízení tréninku je s výhodou zvolen režim automatického sledování, kdy trénující zmáčkne ovládací prvek s výhodou tlačítko start pouze jednou a poté je automaticky naveden z fáze warm up do výkonnostní fáze tréninku a potom do zklidňující cool down fáze. Při manuálně spouštěném tréninku trénující aktivuje tlačítko při startu warm up, poté opět při startu měření času výkonostní části tréninku, potom při ukončení výkonostní části tréninku, čímž se zastaví měření času a ukončí fáze cool down. V režimu měření času po dosažení cílové hodnoty tepové frekvence je sportovec veden pouze ve výkonostní fázi tréninku na cílovou tepovou frekvenci, kde aktivací tlačítka při startu není veden ve fázi warm up, ale s výhodou zvuková indikace mu dává informaci, že ještě nedosáhl cílové tepové frekvence a tím ani provozní teplotu. Když zvukový signál ustane dostane informaci, že může zahájit výkonou fázi tréninku, tam s výhodou aktivací tlačítka start a stop měří aktivní čas tréninku. Ve fázi cool down opět není trénující veden a záznam zastaví tlačítkem stop cool down.

V režimu prostého grafického znázornění průběhu tepové frekvence je zaznamenáván průběh tepové frekvence živě a současně ukládán v paměti zařízení nebo na serveru



k okamžité nebo následné informaci. U všech těchto režimů s výhodou sportovec sleduje průběhy tepové frekvence živě nebo následně po skončení tréninku.

V principu sportovec z klidové hladiny tepové frekvence v zahřívací fázi zvyšuje svoji tepovou frekvenci až k vhodné cílové hodnotě, nejčastěji 70% individuální maximální tepové frekvence, a na ní je vhodné se udržet během intenzivní výkonnostní fáze tréninku. Po ukončení výkonnostní fáze je vhodné zátěž organismu definovaně snížit zpět do klidové hladiny. Tento proces vynález optimalizuje tím, že je sportovec zařízením naváděn, zda má zátěž zvyšovat či snižovat. Je toho dosaženo tím, že zařízení na základě vstupních dat sportovce či trenéra vytvoří masku, ve které se má tepová frekvence během tréninku vyskytovat, a to pro všechny fáze tréninku. Masku je s výhodou interaktivní a sportovec ji může ovlivňovat tím, že stiskem tlačítek zejména zadává začátky jednotlivých fází tréninku.

Součástí masky je toleranční pole, ve kterém by se odchylka od ideální křivky, po které by se měla aktuální tepová frekvence v čase pohybovat, měla udržovat. Při překročení tolerančního pole dostává sportovec zpravidla akustické upozornění, zda je pod či nad limitem. Šíře tolerančního pole je též nastavitelná.

Uvedený způsob je vhodný též pro sledování tepové frekvence kardiaků během lékařem doporučených fyzických aktivit, které jsou jedním z nejlepších preventivních opatření proti onemocnění srdce a cév. Především jde o dynamické sporty, jako jsou běh, plavání, jízda na kole při současném sledování tepové frekvence. I v případě těchto aktivit je průběh tepové frekvence obdobný jako při tréninku sportovců, i když s podstatně menším zatížením při ohřevu svalů, hlavní části cvičení i v závěru zahrnujícím vydýchání a následnou relaxaci.

Zařízení poskytuje různá zobrazení a to jak celý tvar zadané masky pro plánovaný a probíhající trénink tak i jeho aktuální části v požadovaném detailu v dynamickém režimu, kdy se obrázek na displeji posouvá.

Volitelná je možnost změny výchozího nastavení časového rozlišení zobrazení.

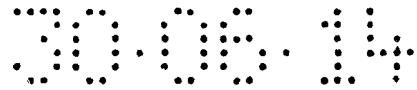
Sportovec volitelně ovlivňuje různé vyhodnocované fáze tréninku např. je dříve zahajovat či naopak odkládat podle momentální situace.



Například se nemusí nechat vést zařízením pro zahřívací warm up fázi, jen si nechá indikovat, že dosáhl požadované tepové frekvence poté stiskne tlačítko pro start výkonnostní fáze tréninku, obdobně na konci této fáze.

Při dalším zobrazení se na displeji se zobrazuje také průběh tepové frekvence v časovém měřítku zvoleném tak, že je možné rozeznat jednotlivé tehy a tím i arytmiické pulzy, které jsou s výhodou graficky označeny. Číslice, které znázorňují jednotlivé tehy dávají možnost zřetelněji sledovat nepravidelné pulzy a jsou označeny, pokud jsou nepravidelné. Nepravidelný pulz je takový, který překračuje nastavitelný limit odchylky od průměrného tepu měřeného za nastavitelný počet tepů. Arytmie je znázorňována s výhodou současně ve stupnici a/nebo slovně, kde výše arytmiie je procento nepravidelných pulzů z celkového počtu pulzů pravidelně rozdělená do jednotlivých stupňů a/nebo procent. S výhodou jsou uvedeny procenta arytmiie od nuly do sta procent, kdy při sto procentech je sto procent pulzů nepravidelných. S výhodou jsou uvedeny též stupně arytmiie, například 1/10 procent nepravidelných pulzů, což znamená stupnice od jedné do deseti.

S výhodou je možné zobrazit na displeji některého ze zařízení, která holter obsahuje v reálném čase během tréninku i později ze záznamu s možností nastavení časové osy plovoucí graf tepové frekvence, který se posouvá vlevo ve směru od pravé strany displeje, kde začíná, na levý okraj displeje, kde mizí. Zobrazuje s aktuální hodnotou času. Na zobrazovací jednotce, nebo displeji monitoru je umístěn v horní části zobrazení a znázorňuje nastavitelný časový interval s výhodou posledních 30 sekund průběhu tepové frekvence v reálném čase. Pozice každé svislé úsečky znázorňuje časový okamžik výskytu odpovídajícího jednotlivého srdečního tepu a výška odpovídá jeho tepové frekvenci. Kromě toho je průběžně sledován případný výskyt arytmiie při detekci arytmiického tepu, který je vyznačen s výhodou odlišnou tloušťkou i barvou odpovídající svislé úsečky. Hodnota arytmiie je dále znázorněna graficky sloupcem i slovním označením stupně arytmiie je uvedeno v následujících stupních: None (nezjištěna arytmiie), dále stupně Low a Trivial vyznačené sloupcem, stupeň Medium a stupně High a Very High. S výhodou je jednotlivým stupňům přiřazena jim příslušející barva sloupece textu apod. Dále je číselně zobrazována aktuální hodnota tepové frekvence např. 82 tepů za minutu a průběžně jsou během tréninku číselně vyznačovány časové údaje na displeji. Vyhodnocování tréninku se ovládá s výhodou velkým kulatým tlačítkem, které je obecně označeno a jehož nápis zobrazuje, co nastane po jeho stisknutí v závislosti na probíhající aplikaci, s výhodou *Start*, *Pause*, *Pokračovat*, *Stop* apod. Fixní graf tepové frekvence umístěný v dolní části displeje zobrazuje průběh tepové



frekvence v průběhu celého tréninku s vyznačením časových intervalů. Před startem má uživatel možnost volit režim sledování tréninku. Režim automatického sledování využívá přednastavené parametry bez jejich úprav, přičemž jako hodnota tepové frekvence se vkládá v daném okamžiku aktuálně naměřená hodnota. Režim automatického sledování může být modifikován tak, že sportovec před zahájením tréninku použije možnost změny všech nebo jen vybraných přednastavených parametrů před startem tréninku. Stisknutím tlačítka s funkcí Start (po stisknutí se nápis a tím i funkce změní na Pause) na panelu elektronického zařízení, se zahájí trénink a ozve se krátké pípnutí. Plovoucí graf se bude průběžně posouvat, což umožní zobrazovat hodnotu tepové frekvence za posledních 30 sekund s dobrým rozlišením. Fixní graf tepové frekvence umístěný v dolní části obrázku bude zobrazovat hodnotu tepové frekvence zaznamenanou během celého tréninku. Po zahájení tréninku roste hodnota tepové frekvence až do dosažení konce zóny. V tomto okamžiku aktuální tepová frekvence uživatele dosáhne optimální hodnoty cílové tepové frekvence a trénink přejde do další zóny a tento stav bude signalizován krátkým pípnutím. Po ukončení zátěžové části tréninku na konci této zóny uživatel přechází do další zóny, přechod je opět akusticky signalizován krátkým pípnutím. V této zóně uživatel zpomalí tempo běhu a aktuální hodnota jeho tepové frekvence bude klesat až do dosažení hodnoty původní tepové frekvence před zahájením startu a tím i ukončení zóny.

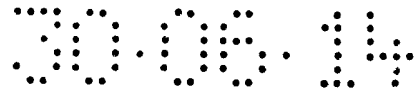
Na grafu průběhu tepové frekvence jsou vidět okamžiky během tréninku ve kterých došlo k překročení nastavených limitů jakožto vybočení z tolerančního pole.

Graf průběhu tepové frekvence je plovoucí a umožňuje sportovci sledovat kteroukoliv fázi tréninku v různých měřítkách na časové ose zadáním změny měřítka nebo posunem grafu.

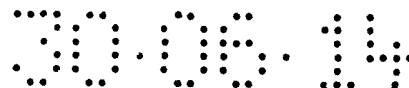
Když je zadáno měřítko na časové ose tak, aby byl zobrazen celý trénink stane se tento graf fixním, mění se v grafu jen okamžitá hodnota tepové frekvence, měřítko zůstává pevné.

Zobrazování lze zastavit funkcí „pause“ a obnovit funkcí „pokračovat“, eventuálně ukončit funkcí „stop“.

Křivky charakterizující srdeční činnost sledované osoby zobrazovaných displejem holteru, který je s výhodou součástí ovládacího modulu nebo zobrazovacího modulu, nebo vyhodnocovacího bloku. Výhodou je současné zobrazování křivky tepové frekvence a křivky četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů vyjadřující četnost výskytu arytmiických



tepů sledované osoby. Křivka horního limitu odchylky od průměrného tepu a křivka dolního limitu odchylky od průměrného tepu jsou limitní křivky pravidelných pulsů pro určení arytmie. Horní lišta zobrazovaná na displeji zobrazuje dva řádky textových zpráv, dolní lišta zobrazuje časovou osu. V horní části displeje je umístěna křivka tepu vytvořená jako spojnice bodů vyznačujících hodnoty tepů po sobě jdoucích zobrazených na vrcholech úseček hodnoty tepu, jejichž pozice na časové ose označuje okamžiky, ve kterých byla hodnota tepu určena a jejich výška vyznačuje hodnotu tepu. Stupeň arytmie vyjadřující četnost výskytu arytmiických tepů je v uvedeném příkladu stanovena s využitím křivky průměrného tepu, která je vypočtena jako průměr z hodnot volitelného počtu předcházejících tepů, s výhodou třech. Od této křivky je odvozena křivka horního limitu odchylky od průměrného tepu, odpovídající s výhodou hodnotám křivky průměrného tepu zvýšené o volitelný počet tepů z výhodou 10 tepů a obdobně křivka dolního limitu odchylky od průměrného tepu, odpovídající s výhodou hodnotám křivky průměrného tepu snížené o volitelný počet tepů s výhodou 10 tepů. Pokud aktuální hodnota tepu vyjádřená křivkou tepu vybočí z limitů vymezených křivkou horního limitu odchylky od průměrného tepu a křivkou dolního limitu odchylky od průměrného tepu, je detekován výskyt arytmie. Křivka četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů má s výhodou 10 stupňů (0 až 10), přičemž stupeň č. 10 je nejvyšší. Křivka četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů 12 je spojnice stupňů arytmie, které se nezobrazují. Počáteční stupeň arytmie je 0. Při detekci výskytu arytmiického tepu se křivka četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů s výhodou zvyšuje s každým arytmiickým tepem o jeden stupeň. Nedetekuje-li se u aktuálního tepu výskyt arytmie, křivka četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů se sníží o jeden stupeň nebo alternativně na 0. Časový průběh arytmie vystihuje křivka četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů umístěná v dolní oblasti zobrazení křivek. Stupnice arytmie má dělení na dílky, které odpovídají procentům, a to např. s výhodou 10 dílků, tj. 1 dílek odpovídá hodnotě arytmie 10%. Hodnota arytmie zobrazovaná na ose Y, křivkou četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů je průběžně aktualizována. Časová stupnice, zobrazená na ose X, pro křivku četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů je společná s křivkou tepu. Hodnota arytmie vztažená ke zvolenému časovému úseku může být vyjádřena několika způsoby. Číselná hodnota arytmie na obr. 29 pro časový úsek s výhodou 30 sekund je zobrazována v horní části displeje, kde údaj s výhodou 4.2 stupňů arytmie vzatá jako 10% z arytmiických pulsů, tedy znamená výskyt arytmie 42 %, který je stanoven z procentního poměru počtu tepů s detekovanou arytmií z celkového počtu tepů ve vyhodnocovaném časovém úseku. Hodnoty tepu a času znázorňované křivkou tepu se odčítají na stupnici

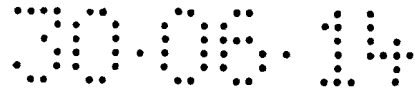


tepové frekvence f_p a na časové ose t , vyjádřených jako počet tepů za minutu, která je umístěna na dolní liště s vyznačeným údajem skutečného času. Aktuální hodnota tepu je vypočtena z časové vzdálenosti úseček hodnoty tepu f_p generovaných v monitoru srdečních signálů obecném, znázorňujících aktuální tep v předcházejícím časovém intervalu. Čas je určen čísly časového intervalu s výhodou s odstupem 10 s, které označují časové značky t . Pro zvýšení rozlišení jsou úsečky hodnoty tepu f_p a časové značky t rozlišeny barevně. Ukládání celých nebo částí průběhů tepu, arytmie nebo EKG do paměti zařízení je možné kdykoliv použitím tlačítek s výhodou dotykových a/nebo automaticky při překročení předvoleného limitu a/nebo automaticky v nastavených časových intervalech. Nastavení zahrnující výběr aktuálně zobrazovaných křivek i dat a způsob jejich zobrazení ovládá s výhodou skupina dotykových tlačítek vytvořených na displeji, jejichž počet, označení a funkce se mění v závislosti na aktuálním nastavení. Další tlačítka mohou mít různé funkce. Hlasitost akustického alarmu, například pro noc a den se mění tlačítkem D. Jas displeje L je možné měnit tlačítkem M. Křivku tepu f_p lze svisle posouvat tlačítky. Další tlačítko F ovládá dálkovou změnu nastavení skupiny filtrů v elektronice připojeného detekčního zařízení. Zastavení a opětné spuštění průběžného zobrazování křivek ovládá tlačítko $I>/II$. Zvětšení/zmenšení horizontálního měřítka křivky tepu f_p řídí tlačítka H+/H-.

Odečet souřadnic aktuálního tepu je snadný. Začátek křivky tepu f_p na pravé straně zobrazuje aktuální hodnotu tepu v aktuálním čase a jeho umístění několik mm od pravého kraje displeje usnadňuje odečet jeho souřadnic. Po vyhodnocení každého následujícího tepu se celá zobrazovaná křivka tepu f_p posune o jeden tep vlevo a na uvolněném místě se zobrazí jeho hodnota. Současně se posouvá a doplňuje i křivku četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů.

Vyjádření arytmie je s výhodou zjednodušené slovně nebo sloupcovým grafem. Pro orientační vyjádření lze použít slovní popis arytmie A a její hodnoty rozdělit na několik skupin, s výhodou na None, Low, Trivial, Medium, High a Very High a obdobně lze využít k znázornění arytmie i několik různých výšek orientačního sloupcového grafu arytmie A .

Křivka průměrného tepu je vypočtenou ze zvoleného počtu předchozích tepů f_p , která nemusí být zobrazována a byla vypočtena z křivky tepu f_p . Křivka horního limitu odchylky od průměrného tepu f_p a křivka dolního limitu odchylky od průměrného tepu f_p jsou limitní křivky pravidelných pulsů pro určení arytmie.



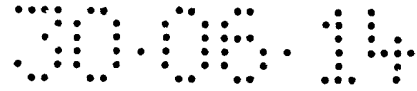
Parametry nastavení filtrů externího rušení a nastavení mezní hodnoty arytmie jsou nastavitelné

Tlačítko N je určené pro vyvolání nabídky nebo postupně skupiny nabídek pro vložení parametrů zobrazování a vyhodnocení křivek. Filtry 0, 1 a 2 externího rušení snižují vliv vnějšího rušení na vyhodnocování tepů. Filtry lze během provozu přepínat tlačítkem označeným F0, jehož označení se mění na F1 nebo F2 v závislosti na zvoleném filtru. Stupeň filtrace určuje parametr označený "Horní hranice" tepů/min, jehož překročení se bere jako porucha způsobená vnějším rušením. Vznik alarmového stavu a tím i vydání signálu překročením nastaveného limitu arytmie určují parametry "Arytmie nad" vyjadřující mezní hodnotu arytmie vyjádřenou v % a "za čas", za kterou byla hodnota arytmie vypočtena. Rovněž lze nastavit zpoždění mezi překročením limitů a vydáním zvukového signálu alarmu. Jsou k dispozici i nabídky a to pro nastavení parametrů detekce arytmie a nastavení limitů alarmu, jejichž překročení aktivuje alarmový stav. Detekce arytmie využívá parametry pro výpočet hodnot průměrného tepu a od nich odvozené křivky - křivku horního limitu odchylky od průměrného tepu a křivku dolního limitu odchylky od průměrného tepu které určují položky "Průměrný tep za X pulsů", např. 3 pulsy, a "Horní a dolní hranice" vyjadřující odchylky křivky horního limitu odchylky od průměrného tepu a křivky dolního limitu odchylky od průměrného tepu, od vypočtené průměrné hodnoty tepů vyjádřeno počtem pulsů, např. ± 10 nebo procenty.

Parametr "Ignorance od násobku průměru" omezuje aktivaci alarmového stavu v případech vyhodnocení abnormální odchylky tepu způsobené poruchami signálů.

Ostatní položky nabídky jsou určeny pro nastavení dalších limitů alarmu.

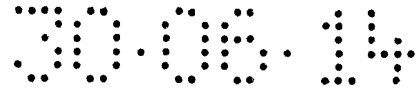
Limity alarmu tepů nastavují parametry "Min povolený tep", např. 40, znázorněný čarou dolního limitu tepu pro Alarm, jak je znázorněno na, vyznačující hodnotu tepu, pod kterou klesnutí tepu pro více než v položce "Alarm při N tepů nad/pod limit za sebou", např. N=3, po sobě jdoucích tepů vyvolá alarmový stav. Obdobně položka "Max povolený tep" např. 80 určuje pozici čáry horního limitu tepu pro alarm horního limitu pro alarm vyznačující hodnotu tepu, jejíž překročení tepem pro N (např. N=3) nebo více po sobě jdoucích tepů vložených jako druhá položka označená "Alarm při N tepů nad/pod limit za sebou" vyvolá alarmový stav.



Stupně arytmie se sleduje, pro jednotlivé tehy ve volitelném časovém rozmezí v daném příkladu 0.5h . Stupně arytmie jsou znázorněny v oblasti zobrazení křivek a lze je přepínat tlačítkem S displeje tehu. Zobrazení hodnot arytmie využívá celou oblast zobrazení křivek . Funkce tlačítek N, S a F0, , se přepnutím nezměnila. Současně s přepnutím zobrazování se změnilo označení i funkce u některých dalších dotykových tlačítek v porovnání s předcházejícím příkladem. Zmáčknutím tlačítka rozmezí jde vybrat časové rozmezí stupňů arytmie. Pod stupněmi arytmie je v každém ze znázorněných úseků vyznačen čas na začátku i konci úseku.. Také je uveden výskyt arytmie během celého úseku. Je též znázorněn kurzor jako silnější úsečka, jehož pozice se na křivce do místa zájmu přesouvá tlačítky ^ v < >. Stisknutím tlačítka D se kurzor posune do místa aktuálního času, tlačítko Z zvětší časový detail v místě pozice kurzoru.

Zobrazení stupňů arytmie je tvořeno číselnými hodnotami arytmie, které nejsou spojeny křivkou a v případě zvolení většího časového úseku, například 8 hodin se slíjí do útvaru, který nemá mezery mezi jednotlivými číselnými hodnotami arytmie a tím opticky tvoří zdání křivky.

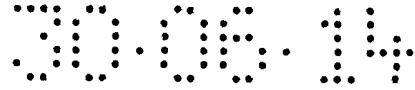
Křivky EKG jsou například v časovém rozmezí 5 sekund. Na pozadí křivky EKG je zobrazený milimetrový rastr umožňujícím odečítat hodnoty amplitudy impulsů i časové údaje průběhu. Měřítka zobrazení křivky EKG ve vodorovném i svislém směru lze měnit tlačítky ze skupiny dotykových tlačítek vytvořených na displeji a určenými i pro všechny dále uváděné operace. Aktuální měřítka, např. 25mm/s na vodorovné ose a 20mm/mV na svislé ose jsou uvedena na spodní straně grafu EKG. Kromě toho je na začátku křivky EKG je zobrazen kalibrační impuls , jehož výška vyznačuje normalizované napětí 20mm/mV standardně používané pro vyhodnocení amplitud impulsů křivky EKG. Nad každým komplexem QRS je značka pulsu s výhodou tvořena hvězdičkou, značí, že v monitoru srdečního signálu obecný každému komplexu QRS předalo puls zobrazený v křivce pulsu. Dotykové tlačítko ze skupiny dotykových tlačítek, umožňuje přepínání dálkových pohybových filtrů na monitor srdečních tepů. Pohyblivé filtry se nastavují s výhodou v režimech klid, chůze a běh. Filtry pro snímání EKG a křivek pulsu v pohybu zkreslují křivky, takže je obtížné z nich zjistit například vlnu "P". Pro nahrání nezakreslené křivky v klidu holter produkuje upozorňovací signál akusticky, vibrátorem nebo displeji v nastavitelných periodách ve kterých se sledovaná osoba uvede do klidu a tlačítkem marker provede nahrávku a označí čas, který se zobrazí na displeji u křivek s výhodou pulsu nebo EKG, značkou. Sledovaná osoba může holter použít i bez upozorňovacího signálu, aby



označila čas v určitých situacích, nebo aktivitách, například když byl natočen záznam, když se necítí dobře, nebo při zvýšené námaze. Současně tlačítkem se s výhodou inicializuje hlasový záznam s výhodou na ovládacím modulu. Záznam se na výzvu přehrává s výhodou při zobrazení markerem . V režimu pauza s výhodou je možné "cestovat" záznamem, například EKG nebo pulsu jen po markerech _ při stisknutí tlačítka "zobrazit marker" s výhodou vždy a jeden marker dále. Pro úsporu kapacity akumulátoru se s výhodou pořizuje záznam jen při stisknutí markeru.

Ve zobrazení se zobrazí i chybějící s chybějícím pulsy, což ukazuje, že detekování komplexu QRS neproběhlo správně a tím nebude správně obsažena hodnota úsečky hodnoty tepu, na křivce tepu _bude mezera. V případě, že komplex QRS jak je zobrazeno bude detekován navíc, což poznáme na značkách jdoucích za sebou, nebude správně obsažena hodnota úsečky hodnoty tepu a na křivce tepu bude zaznamenán jeden tep navíc.

Křivka EKG může být současně zobrazena s křivkou tepu, přičemž časové měřítko zobrazení obou křivek je různé. Časové měřítko použité pro zobrazení křivky tepu může být i značně větší, což umožňuje sledovat průběh křivky tepu. Šířka obdélníku tvořícího kurzor EKG _ vyznačuje na křivce tepu _časový úsek, který odpovídá délce úseku zobrazovaného křivkou EKG . V režimu PAUZA, kdy neprobíhá zobrazování v reálném čase, lze pohybem kurzoru po zaznamenané křivce tepu _ listovat v záznamech a tak zobrazovat odpovídající úseky uložené křivky EKG.



Objasnění výkresů

Obr. 1 znázorňuje hlavní principy holteru a základní bloky, moduly a jednotky, z kterých sestává, a jejich funkce

Det. 1 znázorňuje přehled komunikace hrudního pásu s ovládacím modulem

Obr. 2 znázorňuje holter s maxi hrudním pásem s EKG monitorem s výhodou v jednotce elektroniky

Obr. 3 znázorňuje holter s mini hrudním pásem bez EKG monitoru

Det. 1 znázorňuje ovládací jednotku s modulem přídatných jednotek

Obr. 4 znázorňuje napojení mobilního telefonu na monitor srdečních signálů a dalších údajů o lidském těle

Det. 1 znázorňuje vzdálenou komunikaci blízkých spolupracujících jednotek přes síť mobilního operátora

Det. 2 znázorňuje mobilní telefon na zápěstí komunikující s monitorem s výhodou zjednodušeným bez zálohování

Det. 3 znázorňuje zjednodušenou verzi detailu 2, kde spojení není zálohované

Obr. 5 znázorňuje mobilní telefon s přídatnými funkcemi snadné vyjímání základního akumulátoru s výhodou bez přerušení provozu

Obr. 6 znázorňuje modul přídatných jednotek s řídicí jednotkou umístěný v mobilním telefonu s přídatnými funkcemi

Obr. 7 znázorňuje mobilní telefon s odnímatelným přídatným zařízením uzpůsobeným pro snadnou výměnu základního akumulátoru za nabitý

Obr. 8 znázorňuje modul přídatných jednotek pro přídatné zařízení k mobilnímu telefonu standardnímu

Obr. 9 znázorňuje připojení čidel k mobilnímu telefonu

Obr. 10 znázorňuje blokové schéma detekce aktivity jednotkou WATCHDOG

Obr. 11 znázorňuje příklady zobrazování dat produkovaných monitorem srdečních signálů na displeji monitoru

Obr. 12 Připojení lepených elektrod k mobilnímu telefonu

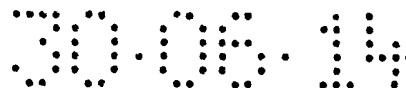
Obr. 13 znázorňuje monitor upevněný s výhodou na pásku

Obr. 14 znázorňuje kombinaci lepených elektrod s elektrodami na hrudním pásu

Obr. 15 znázorňuje uchycení spony na pásku a propojení elektrod

Obr. 16 znázorňuje sponu uchycenou na pásku

Obr. 17 znázorňuje kablík přivedený přímo do monitoru



Obr. 18 znázorňuje elektrodu propojená kablíkem rukávem k monitoru, takže na hrudi nejsou žádné kablíky nebo pásy

Obr. 19 znázorňuje umístění elektrod přitlačených na těle bez lepení

Obr. 20 znázorňuje obecný časový průběh hodnoty tepové frekvence v závislosti na čase a tělesné aktivitě

Obr. 21 znázorňuje příklad automatického sledování a vyhodnocování měřených hodnot tepové frekvence při tréninku

Obr. 22 znázorňuje dynamické posouvání zobrazovaného grafu

Obr. 23 znázorňuje příklad manuálně spuštěného sledování a vyhodnocování měřených hodnot tepové frekvence při tréninku

Obr. 24 znázorňuje měření času, potřebného ke zvýšení tepové frekvence na cílovou hodnotu

Obr. 25 znázorňuje příklad zobrazování hodnot tepové frekvence během tréninku na displeji elektronického zařízení

Obr. 26 znázorňuje příklad vybočení hodnot frekvence srdečního tepu z nastavených limitů

Obr. 27 znázorňuje příklad dynamického posouvání zobrazovaného grafu na monitoru pro zvětšení časového rozlišení zobrazení grafu

Obr. 28 znázorňuje příklad prostého grafického znázornění průběhu tepové frekvence během celého tréninku

Obr. 29 znázorňuje příklad současného zobrazování křivky tepové frekvence a křivky arytmie

Obr. 30 znázorňuje detail zobrazení aktuálních hodnot tepové frekvence a arytmie

Obr. 31 znázorňuje vyjádření arytmie sloupcovým grafem i slovně

Obr. 32 znázorňuje křivku průměrné tepové frekvence

Obr. 33 znázorňuje nabídku parametrů nastavení filtrů externího rušení a limitu arytmie pro spuštění alarmu

Obr. 34 znázorňuje nabídku nastavení parametrů tepové frekvence pro vyvolání poplachu alarmu tepů

Obr. 35 znázorňuje příklad sledování stupně arytmie v půlhodinových úsecích

Obr. 36 znázorňuje příklad sledování stupně arytmie v osmihodinových úsecích

Obr. 37 znázorňuje zobrazení křivky EKG v časovém rozmezí 5s

Obr. 38 znázorňuje zobrazení křivky EKG v časovém rozmezí 15s

Obr. 39 znázorňuje zobrazení křivky EKG v časovém rozmezí 15s s příkladem chybějícího tepu

Obr. 40 znázorňuje příklad současného zobrazení křivek EKG a tepové frekvence v různém časovém měřítku

Obr. 41 znázorňuje příklad současného zobrazení křivek EKG a tepové frekvence ve stejném časovém měřítku

Obr. 42 znázorňuje umístění ovládacího modulu

Det. 1 znázorňuje ovládací modul volně

Det. 2 znázorňuje ovládací modul na hrudním pásu

Det. 3 znázorňuje ovládací modul v taštičce

Det. 4 znázorňuje ovládací modul na opasku

Det. 5 znázorňuje ovládací modul na krku

Det. 6 znázorňuje ovládací modul na zkráceném opasku

Obr. 43 znázorňuje ovládací modul s výklopnými elektrodami

Det. 1 znázorňuje ovládací modul s vyklopenými elektrodami

Obr. 44 znázorňuje ovládací modul v nacvakávacím držáku

Obr. 45 znázorňuje ovládací modul v nasouvacím držáku

Obr. 46 znázorňuje ovládací modul s tlačítko

Obr. 47 znázorňuje ovládací modul v úložném mechanismu

Det. 1 znázorňuje ovládací modul zasunutý

Det. 2 znázorňuje ovládací modul vysunutý

Det. 3 znázorňuje ovládací modul vyjmutý

Obr. 48 znázorňuje ovládací modul v držáku s pružinou

Obr. 49 znázorňuje ovládací modul s mobilním telefonem

Det 1 znázorňuje ovládací modul s dalšími jednotkami

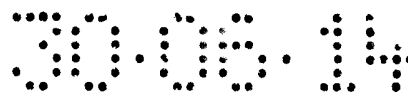
Det. 2 znázorňuje ovládací modul s vyjímatelným akumulátorem

Obr. 50 znázorňuje ovládací modul s vysunovacími ližinami

Det. 1 znázorňuje vysunování ovládacího modulu s přídatným zařízením ovládacího modulu

Det. 2 znázorňuje vysunování ovládacího modulu

Det. 3 znázorňuje vysunutý ovládací modul



Příklad provedení

Obr. 1 znázorňuje přehledně hlavní principy holteru 351, obecný, což je zkrácený název, užívaný v lékařské praxi pro Holterovo zařízení pro dlouhodobý záznam srdečních signálů a jejich vyhodnocení, který je použit v příkladech provedení. Znázorňují se jeho díly jako bloky, moduly a jednotky, z kterých holter 351 obecný sestává a jejich funkce. Holter 351 obecný je s výhodou vybaven díly, které jsou nutné pro jeho zvolenou funkci a způsob použití. Ty se mohou lišit dle nasazení holteru. Základní funkce holteru jsou snímat, zpracovávat a ukládat v paměti srdeční signály pro stažení do zvoleného vyhodnocovacího a zobrazovacího zařízení 936 s výhodou tvořeného ovládacím modulem 357 obecným a/nebo zobrazovacím modulem 378 a /nebo vyhodnocovacím blokem 359.

Pro základní funkce je holter 351 obecný s výhodou tvořen holterem 351' pro základní funkce s monitorem 349'' srdečních signálů obecným se základním vybavením a to pamětí s výhodou tvořenou SD kartou, která je uzpůsobena pro stažení dat do vyhodnocovacího zařízení 936 s výhodou tvořeného PC 889, 839. Monitor 349'' srdečních signálů obecný s výhodou ovládaným tlačítky na něm umístěnými je s výhodou umístěný na hrudním pásu 749' obecném vybaveným s výhodou kontaktníma plochama 224 hrudního pásu, které s výhodou tvoří elektrody pro snímání srdečních signálů a/nebo elektrodami 143' externími. Pro operativní zobrazování živě nebo z paměti a detailní ovládání je holter 351' pro základní funkce dále rozšířen a s výhodou tvořen holterem 351'' pro komunikaci s ovládacím modulem 357 s výhodou tvořený ovládací jednotkou 753 obecnou vybavenou zobrazovacím prvkem 1 holteru, s výhodou tvořeným displejem 134 ovládacího modulu, s výhodou na náramku 371 ovládacího modulu.

Pro detailní lokální zobrazení je holter 351 obecný dále rozšířen a s výhodou tvořený holterem 351''' pro komunikaci mezi blízkými spolupracujícími jednotkami s výhodou se zobrazovacím modulem 358 se zobrazovacím prvkem 1 holteru s výhodou tvořeným větším displejem 134' zobrazovacího modulu než displej 134.

Pro vzdálené zobrazování je holter 351 dále rozšířen a s výhodou tvořen holterem 351'''' pro komunikaci mezi vzdálenými spolupracujícími jednotkami s výhodou s vyhodnocovacím blokem 359 se zobrazovacím prvkem 1 holteru s výhodou tvořeným displeji jednotek v něm obsažených. Jednotky a bloky a díly, kterými je holter vybaven. Bloky, moduly a jednotky holteru 351 mají s výhodou natažen SW holteru pro vzájemnou komunikaci, zobrazování a



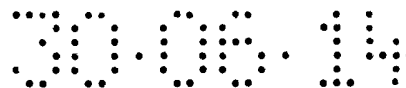
vyhodnocování a výsledky jsou s výhodou zobrazovány na zobrazovacích prvcích 1 holteru na displejích, kterými je holter vybaven, živě nebo z paměti.

Ovládací modul 357 obecný s výhodou ovládá monitor 349''' srdečních signálů obecný, umístěný vzdáleně, například na hrudním pásu 749' obecném nebo místně například přímo v ovládacím modulu 357 obecný. Ovládá zejména filtry pro aplikaci holteru na různě namáhavou aktivitu, například klid, chůzi, běh tak, aby výsledné křivky nebyly touto aktivitou příliš ovlivněny a zkreslené. Filtry jsou s výhodou analogové ve „front end“ jednotce 362 EKG nebo softwarové v řídicí jednotce monitoru 349''' obecném. Další ovládané filtry jsou zejména pro co nejpřesnější snímání pulzů ze srdečních signálů s výhodou ve „front end“ jednotce 362 EKG, nebo jsou softwarově zpracované v řídicí jednotce monitoru 349''' srdečních signálů obecném. Dále se například řídí typy posílaných dat jako například EKG, srdečních pulzů a dalších.

Monitory srdečních signálů jsou s výhodou vybavené příslušnými díly pro použití, které mají plnit jak dále popsáno a pro obecné vybavení, kterké není specifikovaného je uveden monitor 349''' srdečních signálů, obecný a obdobně jako další jednotky s přívlastkem obecný obsahuje jakékoliv zvolené díly.

Hrudní pás 749' obecný má kontaktní plochy 224 hrudního pásu, které s výhodou tvoří elektrody pro snímání srdeční činnosti na něm umístěné a s výhodou další elektrody 143' externí, například lepené, které se používají v případě, že je zapotřebí vícesvodové EKG s více svody než umožňují kontaktní plochy 224 elektrod na hrudním pásu 749' obecném.

Hrudní pás 749' obecný snímá srdeční signály, které jsou zpracovány v monitoru 349''' srdečních signálů obecným, který je bezdrátově spojen, s výhodou pomocí bluetooth s ovládacím modulem 357 obecným, s výhodou tvořenou ovládací jednotkou 753 obecnou, kam je v digitální podobě posílá. Tam se dále zpracují pro zobrazení na displeji 370 ovládací jednotky. Ovládací modul 357 obecný je s výhodou umístěn na náramku 371 ovládací jednotky a je relativně menších rozměrů, než standartní mobilní telefon, aby byl pohodlně nošen na zápěstí, s tomu odpovídajícím relativně menším displejem 370 ovládací jednotky, vhodným pro okamžité sledování dat a křivek. Ovládací modul 357 obecný je bezdrátově spojen s výhodou pomocí bluetooth se zobrazovacím modulem 358, s výhodou tvořeným mobilním telefonem 100, kde se na relativně větším displeji sledují data a křivky detailně. S vyhodnocovacím blokem 359, který se s výhodou sestává ze serveru 806 a je ovládací modul 357 obecný spojen s výhodou pomocí sítě mobilního operátora 898 a/nebo WIFI. Na

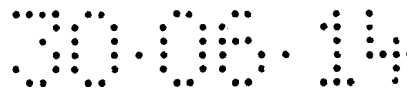


displejích PC 839' účastníků propojených se serverem 806 s výhodou pomocí internetového spoje 360 se s výhodou zobrazují data holteru zpracované v monitoru 349'' s výhodou. se zobrazuje EKG, arytmie v křivkách nebo stupni arytmie a/nebo % nepravidelných pulzů z celkového počtu pulzů za určitý časový úsek, variability křivka pulsu s limitujícími křivkami arytmie a další data a křivky. Na server 806 je s výhodou napojen též PC 839 operátora. Hrudní pás 749' obecný se s výhodou ovládá z ovládacího modulu 357 obecného a/nebo zobrazovacího modulu 358. Při překročení nastavených limitů dat, holter 351 obecný vyšle varovný signál ze zvolené jednotky, který se s výhodou resetuje tlačítkem 111 reset, jinak se vysílají data, která překročila limit do vyhodnovacího bloku. Ovládací modul 357 obecný, ovládá s výhodou i standartní mobilní telefon 100 v zobrazovacím modulu 358 standartním a s výhodou z něj stahuje data a zobrazuje jako například číslo volajícího účastníka, a je s výhodou uzpůsoben pro přijetí hovoru nebo SMS zprávy, přicházející na mobilní telefon 100 standartní, které s výhodou zobrazuje. Tím se holter stává universálním s možností zajistit i telefonní a datový provoz standartního mobilního telefonu. Ovládací jednotka 753 obecná je s výhodou vybavena tlačítky 372 ovládací jednotky, z kterých se s výhodou ovládá spolu s monitorem 349'' srdečních signálů obecným. Alternativně se ovládání provádí z displeje 370 ovládací jednotky dotykového. Ovládací jednotka 753 je s výhodou také vybavena tlačítkem 110 panic pro vyvolání poplachu v případě nouze.

Detail 1 znázorňuje přehled příkladů komunikace hrudního pásu 749' obecného vybaveného monitorem 349' obecným s ovládacím modulem 357 obecným, a se zobrazovacím modulem 358. Ovládací modul 357 obecný je s výhodou tvořený ovládací jednotkou 753 obecnou, nebo mobilním telefonem 100' uzpůsobeným, nebo přídatným zařízením 104 s mobilním telefonem 100 standartním s výhodou menších rozměrů s výhodou na náramku 371 ovládací jednotky pro pohotovostní sledování dat, křivek a dalších údajů.

S výhodou komunikuje se zobrazovacím modulem 358 s výhodou pomocí bezdrátového spoje 1000, který je opatřen větším displejem pro detailní zobrazení. Zobrazovací modul je s výhodou tvořen standartními zařízeními jako mobilní telefon 100 a/nebo tabletu 373 a/nebo PC 889.

Ovládací modul 357 obecný je samostatný a k ovládaní hrudního pásu 749' obecného a zobrazování nepotřebuje další jednotky. V tom případě je opatřen dostatečně velkým displejem 370 pro současné zobrazování a s výhodou není na náramku, aby bylo možné dosáhnout větších rozměrů displeje.



Také zobrazovací modul 358 alternativně funguje samostatně, jako ovládaní bez ovládacího modulu 357 obecného a s výhodou komunikuje přímo s hrudním pásem 749' obecným bezdrátovým spojem 1000' holteru. V případě, že zobrazovací modul 358 je tvořen mobilním telefonem 100 standartním, nebo tabletem 373, zejména když se data zpracovávají na pozadí SW programu pro provoz mobilního telefonu 100 nebo tabletu 373, je s výhodou použít maxi hrudní pás 749'' s monitorem srdečních signálů, zobrazených na Obr. 2 , kde se signály kompletně zpracovávají a ve zobrazovacím modulu 358 se jen zobrazují a zpětně ovládají. Alternativně jsou data zpracována v zobrazovacím modulu 358, ale čím méně dat je zpracováno v monitoru 349''' na hrudním pásu 749' obecném, tím je výsledek zobrazovacího modulu 358 tvořeného standartním zařízením méně přesný, neboť současně zpracovává i další programy, například mobilního telefonu 100 standartního pro telefonní provoz a další aplikace, které mají běžně přednost.

Ovládací modul 357 obecný a zobrazovací modul 358 se s výhodou vzájemně ovládají a zobrazují a zobrazovací modul 358 je s výhodou uzpůsoben i pro ovládaní hrudního pásu 749' obecného. Ovládací modul 357 obecný s výhodou operativně zobrazuje data ze zobrazovacího modulu 358, zejména když je tvořený mobilním telefonem 100 standartního, například údaje z telefonních hovorů a SMS, které může převzít a vést telefonní hovor, nebo zobrazit SMS, telefonní číslo a další údaje.

Obr. 2 znázorňuje holter 351 s maxi hrudním pásem 749'' s monitorem 349'' srdečních signálů a čidel pro zpracování analogových srdečních signálů a s výhodou signálů a dat z čidel 361, které jsou zpracovány ve „frond end“ jednotce 362 srdečních signálů a „front end“ jednotce 362' čidel a po digitalizaci zpracovány v monitoru 349'' srdečních signálů a čidel, odkud je komunikační jednotka 275' hrudního pásu bezdrátově posílá do mini ovládacího modulu 357', který je s výhodou tvořen mini ovládací jednotkou 753'' s výhodou s displejem 363 dotykovým. Komunikační jednotka 275'' přijímá data v digitální formě a předává je řídicí jednotce 365 ovládací jednotky, která je zpracuje a z displeje 363 dotykového je s výhodou ovládan maxi hrudní pás 749'' s monitorem srdečních signálů.

Komunikační jednotka 275' a komunikační jednotka 275'' s výhodou komunikují se zobrazovacím modulem 358 s výhodou tvořeným mobilním telefonem 100 a/nebo tabletem 373, a/nebo PC 889 a s výhodou přes síť mobilního operátora 898 a/nebo WIFI 131 také s vyhodnocovacím blokem 359 s výhodou tvořeným serverem 806, PC 839 operátora a PC 839' účastníků.

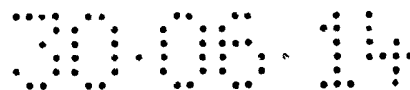


V maxi hrudním pásu 749' s monitorem srdečních signálů je umístěná vyjmutelná paměťová SD karta 888 pro záznam dat monitoru 349' srdečních signálů a čidel, který je možno s výhodou přehrát do PC 839' účastníků vyhodnocovacího bloku 359, Nebo PC 859 a zobrazit.

Obr. 3 znázorňuje holter 351 obecný s mini hrudním pásem 749'' bez monitoru srdečních signálů, kde srdeční signály a s výhodou signály z čidel 361 jsou zpracovány ve „front end“ jednotce 362 srdečních signálů a „Front end“ jednotce 362' čidel a vedeny do digitalizační jednotky 366 a v digitální podobě zasílány bezdrátově s výhodou bluetooth z komunikační jednotky 275' do spolupracující komunikační jednotky 275'' v maxi ovládacím modulu 357'', s výhodou tvořeným maxi ovládací jednotkou 753' s výhodou s displejem 363 a monitorem 349'' srdečních signálů a čidel. Tam se přivádí signály srdečních signálů a/nebo z čidel, které se zpracovávají ve „front end“ jednotce 362a srdečních signálů a „front end“ jednotce 362' a čidel a dále se pak v monitoru 349'' srdečních signálů a čidel s řídicí jednotkou a mikroprocesorem zpracovávají. V maxi ovládací jednotce 753' je také umístěná vyjmutelná SD karta 888 pro přehrání dat monitoru 349'' srdečních signálů a čidel do PC 839' ve vyhodnocovacím bloku 359 a/nebo PC 889 zobrazovacím modulu 358.

Detail 1 znázorňuje ovládací jednotku 753'' s výhodou obsahuje modul 410 přídatných jednotek, který obsahuje monitor 349' srdečních signálů a umožňuje monitorování srdečních signálů a dále veličin, pro které je uzpůsoben. Řídicí jednotka 365 ovládací jednotky je propojená datově s řídicí jednotkou 736 modulu 410 přídatných jednotek.

Obr. 4 znázorňuje monitor 349 srdečních signálů soběstačný a jeho komunikaci s blízkými spolupracujícími jednotkami 901 pomocí bezdrátového spoje 882 s výhodou tvořeného bluetooth nebo ANT. Je znázorněno napojení ovládací jednotky 753 a/nebo mobilního telefonu 100' a/nebo přídatného zařízení 104 s mobilním telefonem 100 standartním, na monitor 349 srdečních signálů soběstačného, umístěného na hrudním pásu 749, snímající a vyhodnocující fyziologické a bioelektrické signály, které zpracovává na číselnou hodnotu nebo křivku tepu s limitními křivkami arytmie a/nebo arytmie a/nebo variability a/nebo křivku EKG a/nebo další údaje o lidském těle s páry kontaktních ploch 224 a/nebo kontaktní ploch 224' na hrudním pásu 749, kde je s výhodou umístěn a/nebo elektrod 143 lepených a/nebo dalších dle potřeby uzpůsobených pro kontinuální snímání bioelektrických signálů. Monitor 349 srdečních signálů, soběstačný je uzpůsoben pro samostatné nasazení a plní plně

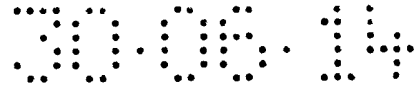


funkce holteru 351 obecného bez nutnosti připojovat další jednotky, přičemž je pro jejich připojení uzpůsoben pro případ jejich nasazení. Dle toho je vybaven příslušnými díly, dále popsanými.

Monitor 349 srdečních signálů soběstačný mezi jiným obsahuje tlačítko 111 reset, tlačítko 110 panic, jednotku bezdrátové komunikace 707', porovnávací jednotku 750 a komunikuje pomocí bezdrátového spoje 851' 5,5 kHz nebo bezdrátového spoje 852' 2,4 GHz pro komunikaci s hodinkami 416 vybavenými řídicí jednotkou 884 hodinek, náramkem 936. Monitor spolupracuje s hrudním pásem 749 a s výhodou obsahuje jednotku 900 čidel pásu, která s výhodou obsahuje mimo jiné čidlo dechu 752, čidlem tělesné teploty 751.

Monitor 349 komunikuje s výhodou s mobilním telefonem pomocí bezdrátového spoje 882 s výhodou vybaveným přijímačem 843 impulzů v pásmu 5,5 kHz pro příjem signálů srdečního tepu. Snímané fyziologické a bioelektrické signály z kontaktních ploch 224 jsou vedeny do řídicí jednotky 736, která signály vyhodnocuje a při vybočení z nastavitelných mezí vyše varovný signál s výhodou přes zdroj zvukového signálu 745 nebo přes některou blízkou spolupracující jednotkou 901 alternativně je monitor 349 uzpůsoben pro zálohovaný provoz a fyziologické a bioelektrické signály jsou s výhodou snímány ze dvou kontaktních ploch 224 a 224' a jsou vedeny s výhodou do dvou nezávislých řídicích jednotek 736 a 736', které zajistí jejich nezávislé zpracování a s výhodou průběžně porovnávají výsledky a při zjištění rozdílu a/nebo vybočení z nastavitelné normy aktivují varovný signál s výhodou pomocí zdroje zvukového signálu 745 s výhodou reproduktor nebo piezoměnič nebo vibrátoru 744 nebo bezdrátovým spojem 882 přes spolupracující jednotky s výhodou tvořených mobilním telefonem 100' uzpůsobeným nebo přídatným zařízením 104 s mobilním telefonem 100 standartním, ovládací jednotkou 753 a v případě, že varovný signál není resetován v nastavitelném čase tlačítkem 111 resetu, hrudní pás nebo zvolitelná spolupracující jednotka vysílá poplach do zvolitelné vzdálené jednotky s výhodou tvořené serverem a/nebo vhodným zařízením u dalších účastníků s výhodou PC 889 nebo mobilním telefonem 100 standartním.

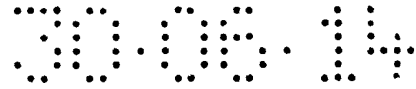
Výsledky z minimálně jedné řídicí jednotky 736, 736' jsou s výhodou přenášeny bezdrátovým spojem 882 ke grafickému a číselnému zpracování a zobrazení do blízkých spolupracujících jednotek 901 mobilního telefonu 100 standartního a/nebo do modulu 410' přídatných jednotek v přídatném zařízením 104 spojeného s mobilním telefonem 100 a/nebo hodinek 416 a/nebo PC 889 a/nebo zobrazující a ovládací jednotky 753 s výhodou na náramku



a/nebo dalších, přičemž bezdrátové spoj 882 je s výhodou tvořené bluetooth a/nebo bluetooth low energy a/nebo bezdrátovým spojem 2,4 GHz a/nebo bezdrátovým spojem 5,5 kHz a/nebo ANT a/nebo WIFI, přičemž zobrazení 883 na uvedených jednotkách s výhodou zahrnuje hodnoty arytmie a/nebo variability a/nebo pulzu a/nebo dalších zdravotních údajů s příslušnými křivkami a číselnými hodnotami s výhodou EKG, s výhodou v řídicích jednotkách 736, 736' vyhodnocených a zpracovaných ze srdečních signálů a příslušně v uvedených jednotkách dále zpracovaných pro zobrazení.

Další alternativa je výsledky získané v jedné řídicí jednotce, např. řídicí jednotce 736, přenášet jedním komunikačním kanálem, pomocí bezdrátového spoje 882, do modulu 410 přídatných jednotek s výhodou do jednotky bezdrátové komunikace 707 s výhodou tvořené jednotkou bluetooth 847 a výsledky získané v druhé řídicí jednotce 736', např. přenášet druhým kanálem do mobilního telefonu 100 s výhodou do jednotky bezdrátové komunikace 707', s výhodou tvořenou jednotkou bluetooth 847 s výhodou a následně oba výsledky porovnávat s výhodou v modulu 410 přídatných jednotek přídatného zařízení 104 a/nebo v mobilním telefonu 100 a s výhodou zobrazovat výsledky nezávisle a v případě nehody inicializovat varovný signál. Alternativně se používají signály z obou kanálů v uvedených jednotkách samostatně bez porovnání jako zálohování, kdyby jedna z nich vypadla nebo ve zjednodušené formě se používá jen jeden kanál a jen ten je zpracován a zobrazován. Také se alternativně s výhodou používá jen jeden pár kontaktních ploch 224 vedených do obou řídicích jednotek 736, 736', takže zálohování probíhá až od nich. S výhodou je monitor 349 spolu s popsány přípojitelnými jednotkami zejména mobilním telefonem 100 a/nebo přídatného zařízení 104 uzpůsobené pro plné zálohování, zpracování a zobrazování fyziologických a bioelektrických signálů, s výhodou srdečních jako například křivky a hodnoty tepu, EKG, arytmie a dalších od kontaktních ploch 224, 224', elektrod 143 až po displej se zobrazením obou kanálů nezávisle, a celý systém zdvojen, přičemž mobilní telefon 100 s displejem je zdvojen přídatným zařízením 104 s displejem 887, nebo mobilní telefon 100' je zdvojen modulem 410 a elektronikou 833 mobilního telefonu pracujících nezávisle nebo je zdvojen v modulu 410 s dvěma nebo více nezávisle pracujícími mikroprocesory nebo je alternativně systém zálohován částečně, kdy je jen jeho část zdvojena nebo není zálohováno a monitor 349 je vybaven jen jedním párem kontaktních ploch 224 a jednou řídicí jednotkou 736.

Ovládací jednotka 753 je s výhodou upevněná na náramku 936 a obsahuje tlačítka 927, displej 754 pro zpracování a zobrazení dat s výhodou příslušných křivek včetně EKG a která mimo



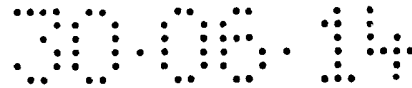
zpracování a zobrazení je s výhodou určena pro ovládání monitoru 349 srdečních signálů a tvoří s ním samostatný celek pracující bez dalších jednotek. S výhodou je ovládací jednotka 753 malých rozměrů a je uzpůsobena pro funkce nutné pro ovládání monitoru 349 a s výhodou i dalších blízkých jednotek a s výhodou k jednoduchému zobrazování oproti mobilnímu telefonu 100, 100', který je uzpůsoben pro podrobné zobrazování.

Pokud hodnoty vyhodnocovaných parametrů překročí některý ze zvolených limitů, je aktivováno varování spuštěním vibrátoru 744 a/nebo zdroje zvukového signálu 745 s výhodou reproduktoru nebo piezoměniče v monitoru 349 srdečních signálů a/nebo dle volby s výhodou v některé z blízkých spolupracujících jednotkách. S výhodou v případě, že se varovný signál neresetuje tlačítkem 111 resetu na monitoru 349 nebo na dalších blízkých spolupracujících jednotkách 901 do nastavitelné doby, je spuštěn alarm, který je s výhodou automaticky přenášen na vzdálené spolupracující jednotky 902, s výhodou pult centrálního dohledu 899 nebo další PC 839 účastníků, datově nebo telefonicky.

S výhodou funguje monitor 349 srdečních signálů soběstačný samostatně bez mobilního telefonu 100' nebo přídavného zařízení 104 s mobilním telefonem 100, přičemž je s výhodou ovládán ovládacími tlačítky 885,927, 926 a/nebo dalšími a v jeho řídicí jednotce se zpracovávají uvedené signály, které v případě vybočení z nastavených mezí spouští varovný signál generovaný zdrojem zvukového signálu 745 nebo vibrace pomocí vibrátoru 744. V případě, že varovný signál není resetován tlačítkem 111 resetu v nastavitelné době, monitor 349 vysílá alarm přes síť mobilního operátora 898 do vzdálených spolupracujících jednotek 902. Varovný signál je nastavitelný a s výhodou kódovaný, čímž informuje o druhu poplachu a čím je způsoben. Nastavení funkcí monitoru 349 srdečních signálů se s výhodou provádí ovládacími tlačítky 885 na monitoru 349 srdečních signálů bez nutnosti připojení dalšího zařízení nebo ovládací jednotky 753 nebo například mobilního telefonu 100, 100'. V tom případě monitor 349 informuje uživatele o hodnotách měřených veličin zvukovými signály pomocí reproduktoru 694 nebo akustického měniče 853, jak výše uvedeno.

V případě připojení přídavného zařízení 104 se ovládání provádí tlačítky 138 nebo dotykovým displejem 887 přídavného zařízení, které s výhodou zobrazuje křivky a hodnoty na displeji 887 s výhodou nezávisle na zobrazování na mobilním telefonu 100 pro paralelní zobrazování na displeji 887' a/nebo zálohování.

Monitor 349 srdečních signálů s výhodou obsahuje displej 865 číselný a/nebo křivek pro zobrazení nejdůležitějších údajů s výhodou arytmie, srdečního tepu číselně, nebo jako křivku



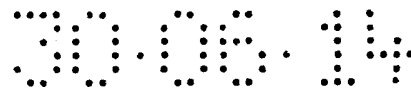
tepu s limity arytmičických pulsů EKG, variability a další údaje a/nebo touch displej pro současné ovládání a zobrazení uvedených hodnot a křivek.

S výhodou monitor 349 srdečních signálů obsahuje WATCHDOG 734 hlídající jeho správnou činnost a spouštějící poplach jak popsáno na obr. 12, v případě, že řídicí jednotka 736 a/nebo řídicí jednotka 736' selže a nepošle „refresh signal“. Monitor 349 srdečních signálů s výhodou dohlíží na správnou činnost mobilního telefonu 100' a/nebo přídavného zařízení 104 a/nebo mobilního telefonu 100' a/nebo ovládací jednotky 753 a/nebo sportovních hodinek 416 a dalších jednotek tím, že uvedené jednotky vysílají po bezdrátovém spoji 882 volitelný kód nebo výsledek zadaného úkolu s výhodou matematického do monitoru 349 srdečních signálů. V případě, že kód nebo výsledek je správný řídicí jednotka 736 a/nebo 736' vyšle „refresh signál“ do „watchdog“ 734. Když tento nepřijde v nastavenou dobu nebo není správný, monitor 349 nevyšle refresh signál a je spuštěn poplach inicializovaný ve watchdog 734'. Alternativně monitor 349 spustí poplach nezávisle na watchdog 734 v případě, že neobdrží správný kód. Signálky 931 a/nebo typ akustického a/nebo vibračního poplachu indikují příčinu poplachu. Mimoto signalizují s výhodou nabití baterie, srdeční pulsy a další informace.

Paměťová SD karta 888, s výhodou vyjímatelná, s výhodou zaznamenává data z monitoru 349 srdečních signálů, které se dají stáhnout do PC 889 nebo jiného vhodného zařízení s výhodou jejím přemístěním, nebo pomocí bezdrátového spoje 882 nebo USB propojení pomocí spoje 890. Tím je monitor 349 uzpůsoben k použití jako „Holter“ s výhodou nepřetržitého monitorování současně s výhodou pro živé vyhodnocování na displeji 460, 887, 754 a dalších údajů tepu a/nebo arytmičie a/nebo variability a/nebo EKG. S výhodou se dá místo paměťové SD karty 888 v monitoru 349 využívat paměťová SD karta 888' v přídavném zařízení a/nebo mobilním telefonu 100 a nebo mobilním telefonu 100'.

Monitor 349 s výhodou je umístěn na hrudním pásu 749 nebo mimo něj s výhodou na náramku na zápěstí nebo v modulu 410 přídavných jednotek například mobilního telefonu 100' nebo v modulu 410' přídavných jednotek například přídavného zařízení 104, nebo v ovládací jednotce 753.

Elektrody 143 EKG s výhodou lepené, jsou připojené kablíky 267 na monitor 349 srdečních signálů v dostatečném počtu, aby EKG v něm snímané s výhodou bylo volitelně uzpůsobitelné pro 1 až 12 svodů a aby bylo zálohované.

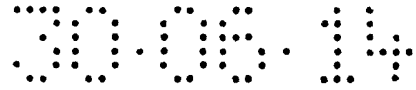


Spojení na vzdálené jednotky jako například server 806 je proveden s výhodou pomocí sítě mobilního operátora 898. K serveru má s výhodou přístup pult centrálního dohledu 899, a PC 839 účastníků. Spojení přes síť mobilního operátora má přídavné zařízení 104 a mobilní telefon 100 s výhodou nezávisle pro zálohování.

Alternativně je místo systému 903 mobilního telefonu 100 s přídavným zařízením 104, nebo současně s ním, použit mobilní telefon 100', který má stejné funkce jako systém 903 a plně jej nahradí. Výhoda systému 903 spočívá v tom, že přídavné zařízení 104 je odnímatelné a aplikuje se v případě potřeby a jen s takovým druhem přídavného zařízení 104, kde jeho funkce plní momentální potřebu, a ve vybavení s výhodou s volitelnými čidly ze sady přídavného zařízení 104, takže se mobilní telefon 100 rozšiřuje o volitelné funkce jen v případě potřeby to znamená, že mobilní telefon je menších rozměrů a méně nákladný. Přídavné zařízení 104 obsahuje modul 410', které je s ním odnímatelné od mobilního telefonu 100, zatímco v mobilním telefonu 100' je modul 410 pevně zabudovaný. Elektronika 833 mobilního telefonu 100' je obsažena i v mobilním telefonu 100 jako elektronika 833' mobilního telefonu se stejnými funkcemi, přídavné zařízení 104 s mobilním telefonem 100 obsahují jednotku bezdrátové komunikace 707 umístěnou v modulu 410, 410' s výhodou tvořenou jednotkou 847 bluetooth nebo ANT pro komunikaci blízkých spolupracujících jednotek 901.

Detail 1 ukazuje komunikaci přes síť mobilního operátora 898 blízkých spolupracujících jednotek, což s výhodou jsou monitor 349, mobilní telefon 100', mobilní telefon 100 s přídavným zařízením 104 a ovládací jednotka 753, se vzdálenými spolupracujícími jednotkami 902 s výhodou se serverem 806, na který se ukládají informace, napojeným s výhodou na PC operátora 262, přičemž informace jsou dostupné dalším vzdáleným spolupracujícím jednotkám 902 jako PC 839 autorizovaných účastníků, například lékařskému personálu, příbuzným a dalším a s výhodou PC 899 pultu centrálního dohledu. Uvedená komunikace je umožněna komunikační jednotkou 275 s díly pro datovou a/nebo hlasovou komunikaci pomocí sítě mobilního operátora. Alternativně jsou vzdálení účastníci 902 zejména PC 889 a PC 839 propojeni internetovým spojením 360.

Detail 2 znázorňuje ovládací modul 357 s výhodou tvořený mobilním telefonem 100' s výhodou na pásku 298 na zápěstí, menších rozměrů, než komunikující mobilní telefon 100 bez pásku 298, v zobrazovacím modulu 358 přičemž mobilní telefon 100' komunikuje s monitorem 349, nebo monitorem 349' s výhodou zjednodušeným bez zálohování. Pro



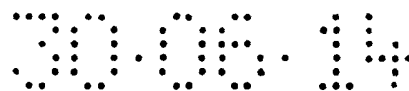
zálohování mobilní telefon 100' s výhodou komunikuje s monitorem 349 po dvou kanálech pomocí komunikačního bezdrátového spoje 882 na modul 410 a bezdrátového spoje 882' na elektroniku 833 mobilního telefonu. Zálohovanou komunikaci lze alternativně místo komunikace s modulem 410 i s elektronikou 833 mobilního telefonu provést jen s modulem 410, kde druhý kanál bezdrátového spoje 882'' je s výhodou zpracován druhým mikroprocesorem v řídicí jednotce 736 modulu 410. Mobilní telefon 100' na pásku 298, menších rozměrů zpracuje data v řídicí jednotce 736' modulu 410 oddělené od řídicí jednotky 736 mobilního telefonu a tudíž pracující spolehlivě a s výhodou předává zpracovaná data mobilnímu telefonu 100 standartnímu, větších rozměrů, který zajišťuje detailní zobrazení na větším displeji než mobilní telefon 100' na pásku 298.

S výhodou je na mobilním telefonu 100' na zápěstí operativní okamžitý náhled s výhodou na menším displeji 460', a v mobilním telefonu 100 detailní náhled s výhodou na větším displeji, který není okamžitý v případě, že je uložen například v kapse. Mobilní telefon 100' na pásku 298 zajišťuje spolehlivost zpracování dat samostatnou řídicí jednotkou 736 a okamžitý náhled na displej 460, přičemž mobilní telefon 100' je s výhodou menších rozměrů pro umístění na zápěstí a pohotovostní náhled. Zobrazení s detailním náhledem zajišťuje mobilní telefon 100 pro detailní zobrazení s výhodou větších rozměrů. Mobilní telefon 100' pracuje nezávisle na mobilním telefonu 100 i když není připojen. V případě nezálohované komunikace jen po jednom kanálu bezdrátového spoje 882 je alternativně místo monitoru 349 použit monitor 349' zjednodušený v ekonomickém provedení, který není uzpůsoben pro zálohování, je tudíž jednodušší s výhodou menší a s menší spotřebou energie.

Mobilní telefon 100' s výhodou umístěný na náramku 298 s výhodou zobrazuje pro okamžitý náhled a zobrazení volitelná data z mobilního telefonu 100 většinou umístěného v kapse, například údaje o příchozích hovorech nebo SMS, které s výhodou přebírá.

S výhodou pro popsanou komunikaci s monitorem 349, 349'' je ovládací modul 357 místo z mobilního telefonu 100' alternativně s výhodou tvořen systémem 903 s přídatným zařízením 104 a mobilním telefonem 100 nebo ovládací jednotkou 753.

V případě připojení zobrazovacího modulu 357 s výhodou tvořeného mobilním telefonem 100, z ekonomických a rozměrových důvodů mobilní telefon 100' nebo ovládací jednotka 753, nebo systém 903, s výhodou, nejsou vybaveny díly pro komunikaci s mobilním operátorem, jsou tedy menší a méně nákladné a pro komunikaci v síti mobilního operátora se s výhodou využívá mobilní telefon 100, který s výhodou tvoří zobrazovací modul 357.

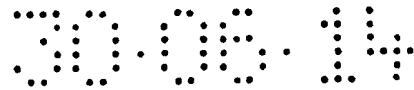


Detail 3 znázorňuje zjednodušenou verzi detailu 2, kde spojení pomocí bezdrátového spoje 882 mezi monitorem 349, 349' s výhodou umístěném na hrudním pásu 749 a mobilním telefonem 100' nebo systémem 903 nebo ovládací jednotkou 753 s výhodou s modulem 410, 410' není zálohované, a data z elektroniky 833, 833' mobilního telefonu 100' nebo systému 903 nebo ovládací jednotky 753 jsou posílány do mobilního telefonu 100 pro detailní zobrazení.

Detail 4 znázorňuje mechanismus 782 vyjímání základního akumulátoru z boční strany například u mobilního telefonu 100' na pásku 298 mobilního telefonu pomocí dvířek 694, které přitlačí základní akumulátor 129 na kontakty 307 a zajistí.

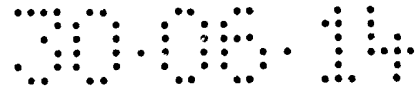
Na Obr. 5 je zobrazen mobilní telefon 100' s přídatnými funkcemi s mechanismem 782 pro výměnu základního akumulátoru 129 a blokem 152 přídatných modulů pro realizaci těchto přídatných funkcí, zejména snadné vyjímání základního akumulátoru bez nutnosti odnímání krytu mobilního telefonu nebo přídatného zařízení s výhodou bez přerušení provozu a s výhodou na jednotce elektroniky 833 mobilního telefonu nezávislé zpracování dat a aplikací v bloku 152 přídatných modulů s výhodou se výsledky zobrazují na displeji 506 přídatném nezávislém na displeji 460 mobilního telefonu a/nebo na části split screen 508'' modulu jednotek, a výsledky z elektroniky 833 mobilního telefonu na části split screen 508' elektroniky mobilního telefonu a/nebo alternativně se zobrazí postupně, jednou z elektroniky 833 mobilního telefonu a po té z modulu 410 přídatných jednotek mobilního telefonu, na displeji 460 mobilního telefonu. Rozhraní 508 rozděluje obě části split screen.

Na Detailu 1 je z dílů, které mobilní telefon 100' s přídatnými funkcemi obsahuje je znázorněná elektronika 833 mobilního telefonu s řídicí jednotkou 736 s mikroprocesorem elektroniky mobilního telefonu, mechanismus 782' pro výměnu přídatných akumulátorů s výklopným pouzdem 118, závěrem dvířek 673 a kontakty 307 pro připojení akumulátoru a blok 152 přídatných modulů zahrnující modul 715 napájení elektroniky mobilního telefonu, zdroj 836 překlenovací energie, s výhodou tvořeným překlenovacím akumulátorem 688 a modul 410 přídatných jednotek mobilního telefonu s řídicí jednotkou 736 s mikroprocesorem. Propojení modulů a jednotek je provedeno spoji 507 datovými a spoji 507' napěťovými. Alternativně je s výhodou na mobilní telefon 100' připevněn pásek 298

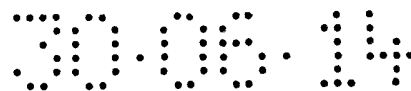


mobilního telefonu tvořící náramek pro připevnění mobilního telefonu 100' na zápěstí. Překlenovacího akumulátoru 688, který je s výhodou menších rozměrů oproti základnímu akumulátoru 129, neboť zajišťuje provoz mobilního telefonu 100' pouze po krátkou dobu, kdy dochází k výměně základního akumulátoru 129. Základní akumulátor 129, s výhodou vyšší ampérhodinovou kapacitou a větších rozměrů než překlenovací akumulátor 688, obvyklých pro běžné mobilní telefony, zajišťuje provoz mobilního telefonu 100', a vyměňuje se za nabitý s výhodou za provozu, díky zdroji 836 překlenovací energie, který dodává energii elektronice 833 mobilního telefonu a modulu 410 přídatných jednotek přes napájecí modul 715 napájení elektroniky mobilního telefonu po dobu výměny. Pro ušetření místa pro zdroj 836 překlenovací energie, s výhodou tvořený překlenovacím akumulátorem 688, se s výhodou pro dodání překlenovací energie, v době výměny základního akumulátoru 129, přes konektor 102 a kablík 256 nabíjení, připojí nabíječka 755 nebo nabíječka 755' modulární nebo na obrázku neuvedený externí zdroj 836' překlenovací energie, nebo pouzdro 886, které zdroj 836 překlenovací energie, s výhodou nahradí. S výhodou je tedy místo interního zdroje 836'' překlenovací energie umístěného v mechanismu 782' pro výměnu přídatného akumulátoru použit externí zdroj 836' překlenovací energie externí připojený přes kablík 256 a konektor 102. V tom případě překlenovací akumulátor 688 s výhodou odpadá.

Datové spojení modulu 410 přídatných jednotek a elektroniky 833 s externími zařízeními 154, 154' je s výhodou provedeno bezdrátově pomocí bezdrátových spojů 153 s výhodou tvořených bluetooth, nebo přes konektor 691' pro datové připojení modulu 410 a přes konektor 691 pro datové připojení elektroniky mobilního telefonu. Nezávislé zpracování dat bloku 152 přídatných modulů na jednotce elektroniky 833 mobilního telefonu je provedeno s výhodou umístěním minimálně jednoho mikroprocesoru s výhodou do řídicí jednotky 736' v modulu 410 přídatných jednotek v bloku 152 přídatných modulů nezávisle pracujícího na mikroprocesoru v řídicí jednotce 736 elektroniky mobilního telefonu, který komunikuje s daty připojenými nezávislým bezdrátovým spojem 153 nebo nezávislým konektorem 691' na konektoru 691 pro elektroniku 833 mobilního telefonu, pracující též nezávisle. Alternativně se nezávisle pracující mikroprocesor umísťuje v řídicí jednotce 736 elektroniky mobilního telefonu. Alternativou je i umístění nezávisle pracujícího mikroprocesoru na chip multijádrového mikroprocesoru řídicí jednotky 736 mobilního telefonu s výhodou jako jedno z jader, které není ovlivňováno ostatními jádry natolik, že by byla ovlivněna jeho nezávislost a tím spolehlivost.

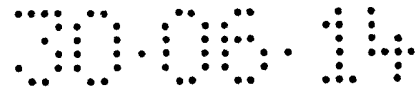


Obr. 6 znázorňuje modul 410 přídatných jednotek s výhodou tvořených mobilním telefonem, který obsahuje jednotku bezdrátové komunikace 707 a/nebo bluetooth, a/nebo ANT, a/nebo wifi, a/nebo sítě mobilního operátora a dalšími vhodnými bezdrátovými médii, dále modul 410 přídatných jednotek obsahuje watchdog 734, který produkuje varovný signál v případě nefunkčnosti mobilního telefonu 100', jednotku detekce polohy 735, s výhodou akcelerometr nebo gyroskop, řídicí jednotku 736 s minimálně jedním mikroprocesorem, který je uzpůsoben fungovat nezávisle na mikroprocesoru mobilního telefonu 100' a je uzpůsoben na nezávislé a současné zpracování nejen aplikací zpracovávaných v elektronice 833 mobilního telefonu, ale i dalších aplikací s výhodou zdravotnických, modul 410 přídatných jednotek dále obsahuje přijímač 843 pulzů 5,5 kHz a další elektronické jednotky 290b interní s výhodou uzpůsobené pro zpracování zdravotních aplikací. Jednotka 599 pro zpracování srdečních signálů s výhodou tvořená monitorem 349 – 349''' zpracovává srdeční signál z elektrod 143' externích umístěných s výhodou na hrudním pásu nebo lepených a připojených drátově konektorem 789 připojení EKG nebo z elektrod 143' interních připevněných na povrchu mobilního telefonu 100'. Alternativou je připojení pomocí bezdrátových spojů 153 a jednotkou bezdrátové komunikace 707 k externímu zdroji signálů EKG, s výhodou k hrudnímu pásu 749 – 749'''. Jednotka 599 pro zpracování srdečních signálů s výhodou tvořená monitorem 349 – 349''' srdečních signálů s výhodou zpracované srdeční signály na křivku EKG a/nebo křivku pulsu a/nebo křivku arytmie a/nebo vypočítaný stupeň arytmie, variability a data předá řídicí jednotka 736 pro další zpracování a pro zobrazení. Jednotka 290 detektorů interní zpracovává data a signály z detektorů 788 umístěných na povrchu mobilního telefonu 100' a/nebo detektorů 788' externími připojenými přes detektor sond 861. Sondy 798' sondují veličiny s výhodou zdravotní například provádí test alkoholu nebo drog, nasycení krve kyslíkem, diabetické hodnoty, ředění krve INR, frekvenci dechu, krevní tlak a další funkce, dle připojených sond v konektorech 291'. Jednotka 290' detektorů externí rozšiřuje funkce jednotky 290 detektorů interní a je připojena přes přídatný konektor 291'. Bezdrátový spoj 153' indukční s výhodou 5.5 kHz, zprostředkovává spojení modulu 410' přídatných jednotek s například sportovními hodinkami s přijímačem pulzů s výhodou na 5.5 kHz. Drátově je modul 410 přídatných jednotek propojován přes konektor 691' mobilního telefonu nezávisle na elektronice 833 mobilního telefonu, tak jako i přes nezávislé bezdrátové spoje 153. S výhodou je řídicí jednotka 736 uzpůsobená pro přímou komunikaci s modulem 914 monitorovacích jednotek interních a modulem 914' monitorovacích jednotek externích, a



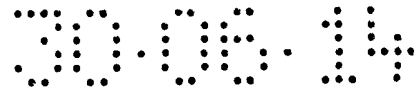
v tom případě se modul 410, 410' je realizován bez řídicí jednotky 736. Spojení modulů 914, 914' je provedeno přímo do řídicí jednotky 736 mobilního telefonu pomocí spojů 933 modulů monitorovacích jednotek a do datového spoje 507. Výhoda zpracovávání dat v modulu 410 přídavných jednotek je spolehlivost, která je větší než při zpracování dat v elektronice 833 mobilního telefonu, neboť to zpracovává i funkce mobilního telefonu a další aplikace, zatímco modul 410 přídavných jednotek zpracovává jen zvolené aplikace a v případě potřeby se osadí více mikroprocesory pro další zvýšení spolehlivosti. Přes interface 285 konektorový a/nebo elektronický se připojují moduly 914' monitorovacích jednotek externí, které s výhodou zahrnují sondu 287 zdravotních funkcí, jednotku 290a testování zdravotních funkcí externí, dále jednotku 290'' testu alkoholu a/nebo drog externí se sondou 798', jednotky 290 detektorů externí. Další výhodou je připojení elektrod 143''' a čidel umístěných na volantu 934 automobilu přes konektor 789 EKG umožňující průběžné monitorování zdravotního stavu řidiče s výhodou řidiče veřejné dopravy.

Obr.7 znázorňuje mobilní telefon 100 standartní s přídavnými funkcemi v přídavném zařízení 104, které je opatřeno mechanismem 782 pro výměnu základního akumulátoru 129 a blokem 152' přídavných modulů , pro realizaci přídavných funkcí zejména snadné vyjímání základního akumulátoru 129 bez nutnosti odnímání přídavného zařízení s výhodou bez přerušení provozu mobilního telefonu a s výhodou na jednotce elektroniky 833 mobilního telefonu nezávislé zpracování dat a aplikací v bloku 152' přídavných modulů přídavného zařízení, které je realizováno obdobně jak již popsáno v obr. 1. Přes konektor 693' druhý přídavného zařízení je modul 410 přídavných jednotek propojen s externím zařízením 154 a přes konektor 693'' třetí s externím zařízením 154' dalším a modul 410 přídavných jednotek je uzpůsoben zprostředkovat komunikaci mezi externím zařízením 154' a mobilním telefonem 100, čímž nahrazuje datovou komunikaci mobilního telefonu z konektoru 691, který je při nasazení přídavného zařízení 104 blokován. Přídavné zařízení 104 je uzpůsobeno pro snadnou výměnu základního akumulátoru 129 za nabitý s výhodou bez přerušení provozu mobilního telefonu 100, aniž by zvětšilo jeho tloušťku. Přídavné zařízení 104 je k mobilnímu telefonu 100 připojeno s výhodou odnímatelně a obsahuje horní stěnu 709, které jej prodlužuje jen do délky a/nebo do šířky přičemž jeho tloušťka zůstává nezměněná nebo s výhodou je zesílena pouze o stěnu přídavného zařízení 104, které obsahuje zdroj 836



překlenovací energie, který je s výhodou tvořen překlenovacím akumulátorem 688, v tomto příkladu znázorněným, nebo baterií nebo překlenovacím kondenzátorem 808 a modulem 715'''' napájení přídavného zařízení, který napájí ze základního akumulátoru 129 přes konektor 691 mobilního telefonu, konektor 693 přídavného zařízení a spoj 716 napájecí přídavné zařízení 104 a v době výměny základního akumulátoru 129 napájí ze zdroje 836 překlenovací energie mobilní telefon 100 (standartní). Přepínání modulu 715'''' napájení přídavného zařízení 104 na dodávání energie mobilního telefonu 100 obstará přepínač 703. U mobilních telefonů, které neumožňují dodávku energie přídavnému zařízení 104 přes konektor 691 mobilního telefonu a/nebo výměnu základního akumulátoru 129 bez ztráty provozu i při nabíjení přes konektor 691 energie pro napájení přídavného zařízení 104 se s výhodou získává přes kontaktní pružiny 678 a překlenovací kablík 686 ze základního akumulátoru 129, jehož kontakty 711 základního akumulátoru dosedají na kontaktní pružinu 678, která svojí druhou stranou dosedá na kontakty 307 mobilního telefonu, přičemž je s výhodou překlenovací kablík 686 na kontakty 307 připojen, například letováním. Napájení mobilního telefonu 100 při výměně základního akumulátoru 129 přitom s výhodou probíhá přes konektor 307 a překlenovací kablík 686, je modul 715'' napájení přepojován z nabíjení externího zdroje 836' překlenovací energie na napájení mobilního telefonu 100 standartní v době výměny základního akumulátoru 129, s výhodou přepínačem 703 manuálním, nebo elektronickým, automaticky ovládaným s výhodou spínačem 702 v době otevřených dvířek 708, při výměně základního akumulátoru 129, propojeným kablíkem 646. Alternativně je přepínač 703 ovládán z mobilního telefonu 100 standartního, přes konektor 691 datovými signály, které zpracovává modul 410 přídavných jednotek a ovládá přepínač 703 v modulu 715'' napájení.

Napájení mobilního telefonu 100 z přídavného zařízení 104 se alternativně s výhodou provádí přes spoj 716 a konektory 691, 693 s výhodou USB napájecího a komunikačního, u mobilních telefonů 100, které to umožňují po příslušném přepnutí Pro úsporu místa, nutného pro externí zdroj 836' překlenovací energie nabíječky 755, se s výhodou pro jeho náhradu přivádí překlenovací energie z externího zdroje 836' překlenovací energie s výhodou tvořeného základním akumulátorem 129 umístěným s výhodou například v nabíječce 755, propojenou pro překlenutí výměny základního akumulátoru 129 v mobilním telefonu 100 překlenovacím kablíkem 686' externím Zdroj 836' překlenovací energie je s výhodou tvořen překlenovacím akumulátorem 688 s výhodou umístěný v mechanice 783 pro výměnu překlenovacího akumulátoru 688, který se s výhodou aplikuje pro napájení přídavného

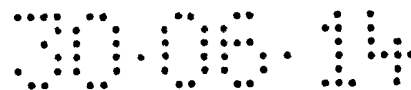


zařízení 104 a mobilní telefon 100 přes konektory 693, 691 v době výměny základního akumulátoru 129. V případě, že mobilní telefon 100 neumožňuje čerpání energie přes konektor 691 mobilního telefonu, se realizuje přes kontakty 307 připojení pro připojení základního akumulátoru 129. Obdobně se s výhodou provádí alternativně náhrada zdroje 836 překlenovací energie za externí zdroj 836' překlenovací energie znázorněna na obr. 1, kde je alternativně nahrazen zdroj 836 překlenovací energie externím zdrojem 836' překlenovací energie. Přídavné zařízení 104 obsahuje blok 152' přídavných modulů přídavného zařízení s modulem 410 přídavných jednotek s řídicí jednotkou 736 s mikroprocesorem bloku přídavného zařízení .

Obr. 8 znázorňuje modul 410' přídavných jednotek přídavného zařízení, který je opatřen stejnými jednotkami s funkcemi jako modul 410 přídavných jednotek mobilního telefonu, již dříve znázorněných na obr. 6. Konektor 693 modulu přídavných jednotek přídavného zařízení umožňuje připojení k mobilnímu telefonu 100, druhý konektor 693' modulu přídavných jednotek zajišťuje připojení externích zařízení, a třetí konektor 693'' modulu přídavných jednotek připojení k dalším externím zařízením. Řídicí jednotka 736 s mikroprocesorem je opatřena minimálně jedním mikroprocesorem a je uzpůsobena pro zpracovávání dat v aplikaci nezávisle na řídicí jednotce mobilního telefonu 100.

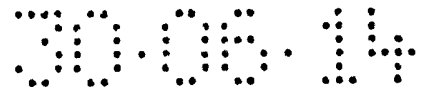
S výhodou je řídicí jednotka 736 uzpůsobená pro přímou komunikaci s modulem 914 monitorovacích jednotek interních a modulem 914' monitorovacích jednotek externích, a v tom případě se modul 410' je realizován s výhodou bez řídicí jednotky 736. Spojení modulů 914, 914' je provedeno přímo do datového spoje 507 mobilního telefonu 100 přes konektor 693 modulu přídavných jednotek, na který jsou alternativně příslušná čidla napojená pomocí spoje 933 místo spoje 935 řídicí jednotky. Výhoda zpracovávání dat v modulu 410 přídavných jednotek je spolehlivost, která je větší než při zpracování dat v elektronice 833 mobilního telefonu, neboť to zpracovává i funkce mobilního telefonu a další aplikace, zatímco modul 410' přídavných jednotek zpracovává jen zvolené aplikace a v případě potřeby se osadí více mikroprocesory pro další zvýšení spolehlivosti.

Na Obr. 9 je znázorněn mobilní telefon 100' s modulem 410 přídavných jednotek nebo přídavné zařízení 104 s modulem 410', který s výhodou obsahuje modul interních čidel 910



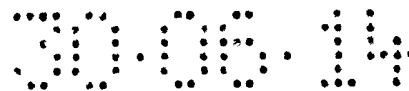
vybavený s výhodou čidly tělesné teploty 751, detektorem tlaku 917, detektorem fázi spánku 921, světelný detektor 923 okysličení krve a detektor 924 akustických signálů. K modulu 410 je připojena sada externích čidel s výhodou doplňující interní čidla, jsou to s výhodou detektor hladiny alkoholu 906, detektor přítomnosti návykových látek 907, čidlo tělesné teploty 751, čidlo dechu 752, detektor tlaku 917, detektor EKG 918, detektor EEG 919, detektor EMG (elektromyograf) 920, detektor fázi spánku 921, světelný detektor 923 s výhodou okysličení krve a snímání tepu, detektor 924 akustických signálů s výhodou doplňující nebo nahrazující modul interních čidel 910, který je napojen na senzory 910' umístěné na mobilním telefonu 100' nebo mimo něj jako senzory 910''. S výhodou jsou senzory 908 umístěné na triku 905 pro snímání signálů a hodnot ze zvolených míst na horní části trupu sledované osoby, přičemž jsou připojena drátově nebo bezdrátově k modulu 410, 410' a doplňují nebo nahrazují čidla v sadě interních nebo externích čidel a/nebo jsou umístěna na hrudním pásu 749 připojeným drátově nebo bezdrátově. S výhodou jsou čidla a/nebo externí elektrody 143'' umístěné na ovládacím zařízení dopravního či jiného prostředku s lidskou obsluhou s výhodou volantu automobilu a signály z nich jsou přivedeny do mobilního telefonu drátově nebo bezdrátově spojem 153. S výhodou jsou takto snímány i signály EKG přivedené dále do detektoru EKG 918. S výhodou je modul 410, 410' přídatných jednotek s výhodou v dopravním či jiném prostředku, kde řidič nebo obsluha má na sobě umístěný hrudní pás 749 s čidly nebo čidla, která komunikují dálkově pomocí rádiového spoje v prostředku zabudovaným modulem 410, 410', s výhodou v ovládacím modulu 357 a přes něj jsou spojeni přes síť mobilního operátora 898 se serverem 806 a pultem centrálního dohledu nad řidiči nebo obsluhou. Ovládání a zobrazování pro obsluhu nebo řidiče dopravního nebo jiného zařízení je uskutečněno s výhodou zabudovaným ovládacím modulem s dotykovým displejem. Popsané zabudované prvky alternativně nejsou zabudovány ale separátní.

Obr. 10 znázorňuje blokově detekci aktivity jednotkou watchdog 734 umístěný v přídatném zařízení 104, která aktivuje akustickou signalizaci akustickým měničem 853, pokud mobilní telefon 100 určitý čas nevykazuje správný chod. Mobilní telefon 100 je naprogramován tak, že jeho mikroprocesorová jednotka 859 vykonává v určených časových intervalech vhodnou časově nenáročnou aktivitu, např. součin několika čísel, a pokud je výsledek shodný se správným výsledkem uloženým v paměti, tak přes konektor 691 a konektor 693 vyšle kód odpovídající vydání signálu refresh do řídicí jednotky 736 s mikroprocesorem přídatného zařízení 104 signál, která po zpracování signálu resetuje



časovač 858 resetovatelný odměřující trvale čas uplynulý od posledního resetování. Pokud reset nenastane dříve než uběhne předvolený čas, časovač 858 aktivuje akustický měnič 853 (s výhodou reproduktor nebo piezoelektrický měnič a/nebo vibrátor 294 anebo vizuální indikaci 295 s výhodou LED. Watchdog 734 umístěný v mobilním telefonu 100', dostává refresh signál přímo z elektroniky 833 mobilního telefonu spojem 790 překlenovacím a řídicí jednotka 736 a USB konektory 691 a 693 nejsou použity.

Obr. 11 znázorňuje příklady zobrazování dat produkovaných s monitorem 349 srdečních signálů na displeji 876 monitoru 349 srdečních signálů a/nebo na displeji mobilního telefonu 100' a/nebo přídatného zařízení 104 s mobilním telefonem a/nebo hodinkách 416 a/nebo na ovládací jednotce 753 a/nebo dalších jednotek. Zobrazovací prvek 1 holteru s výhodou tvořený některým z již dříve uvedených displejů 876, 460, 178, 506, 754, 865, 887, při číselném zobrazení s výhodou zobrazuje hodnotu arytmie, hodnotu 863 variability, hodnotu 862 dechu, hodnotu 861 pulsu a příčinu 864 poplachu pokud nastane poplachová situace. Zobrazovací prvek 1 holteru je s výhodou univerzální a zobrazuje průběh křivek, například křivky 873 EKG, s touche ovládáním, například ovládáním 866 citlivosti, ovládáním 867 rychlosti posunu zobrazovaných křivek, dále ovládáním 868 pohybového filtru s výhodou pro klid, chůzi, běh a ovládáním 869 vícesvodového zobrazení nastavitelného, kde s výhodou dotyková tlačítka jsou umístěna na ovládací obrazovce, například přímo na obrazovce s displejem křivky 873 EKG, kterou upravuje, aby bylo vidět okamžitě výsledky nastavení.. S výhodou zobrazuje křivku 874 tepu, křivku 878 arytmie a křivku 875 variability, přičemž je možné měnit zobrazování s výhodou touche ovládáním 872 přímo na displeji, takže je možné sledovat změnu hned při provádění a nastavit vhodnou hodnotu. Tyto veličiny a/nebo křivky jsou s výhodou zobrazeny jednotlivě nebo po skupinkách, na jednom zobrazovacím prvku 1 holteru. Hodnota arytmie je s výhodou vyjádřena v % nepravidelných pulzů z celkových za volitelný časový úsek, nebo ve stupních arytmie s výhodou v hodnotách od 1 do 10 vzaté jako 1/10 z výše uvedených % nepravidelných pulzů nebo v jiné přiměřené stupnici s výhodou vyjádřené slovně například arytmie žádná, nízká, střední, vysoká, velmi vysoká. Za nepravidelné pulzy se s výhodou považují ty, které přesahují hodnotu 1,15 průměrného tepu měřeného z nastavitelného počtu tepů, s výhodou 3 tepů/min. pro filtraci rušení. S výhodou křivka tepu 874 obsahuje svislé úsečky 139 pro každý tep pro zvýraznění eventuálního nepravidelného tepu. Dále s výhodou obsahuje křivky limitu pravidelného tepu 937 vzdálených od průměrné křivky tepu 874 o nastavitelný počet tepů nebo procenta tepů, aby

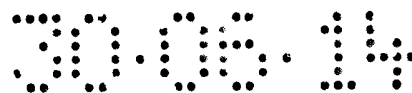


bylo patrné, když nepravidelné tepy, přesahují limity tepové frekvence vzaté z volitelného počtu tepů. Tepy, které překročí křivky limitu pravidelného tepu jsou brány jako nepravidelné tepy pro výpočet stupně nebo % arytmie za zvolitelný úsek, jak je výše uvedeno.

Obr.12 znázorňuje příklad drátového připojení elektrod 797' externích, s výhodou tvořených elektrodami 143', 143'' lepenými, pomocí kablíků 267, prostřednictvím konektoru 786 elektrod s monitorem 349 až 349''' s výhodou umístěného v ovládacím modulu 357, 357'' s výhodou tvořeného mobilním telefonem 100' nebo systémem 922 nebo ovládací jednotkou 753. Jednožilový kablík 267 vedený od lepené elektrody 143' je tenký s výhodou průsvitný anebo v tělové barvě tak aby pro sledovanou osobu nebyl obtěžující a aby nebudil pozornost a je na paži přidán k jednožilovému kablíku 267' od elektrody 143'', takže od oblasti ramene je již kablík 267a dvoužilový a je vedený rukávem pod košilí 912 ke konektoru 786 EKG, kam se přivádí srdeční signály.

Obr. 13 znázorňuje monitor 349 – 349''' s výhodou umístěný v ovládacím modulu 357 upevněný s výhodou na pásku 263 zavěšením, nebo v kapse 265 nebo na náramku 266 na zápěstí nebo paži na náramku 266'. Elektrody 143', 143'', 143''a, 143''b lepené na různých částech těla jsou napojené různými kablíky 267'a k náramku 266', monitoru 349. V tomto příkladu jsou elektrody 143' s výhodou lepené na pokožce nebo jsou brány z hrudního pásu 749 nebo s výhodou jsou lepené elektrody 143'', znázorněné na obr. 14, kombinovány s elektrodami 143 na hrudním pásu 147 s výhodou realizovatelné s více elektrodami dle potřeby až pro 12 svodové EKG. Na Obr. 13 je s výhodou kablík 267 jednožilový tažený od elektrody 143' dolní k elektrodě 143'' horní, kde přechází ve kablík 267a dvoužilový pro snadnou instalaci a estetické uspořádání, přičemž kablíky 267, 267a jsou s výhodou co možná tenké s průsvitnou izolací, popřípadě tělové barvy, aby upoutávaly co nejméně pozornosti a nebyly psychologickou zábranou k nošení. Tomu napomáhá vedení kablíku 267 rukávem 268, kde není viditelný, s výhodou na pravé ruce neboť pro první křivku EKG je umístění horní elektrody 143'' u pravého ramene.

Alternativně se umístí elektroda 143'', znázorněná jako elektroda 143''a horní, co nejvíce nahoru, dle dostupnosti srdečních signálů, ideálně až na rameno nebo mírně za něj a elektroda 143' znázorněná jako elektroda 143'a co nejvíce dolů a na stranu, ideálně do úrovně pásu 263, znázorněná jako elektroda 143b, takže při odklopení košile 270 nejsou tak patrné,



jako kdyby byly umístěny na prsou. V tom případě se kablík 267' a s výhodou táhne podle pásku 263, na který je s výhodou přichycen sponou 271a nahoru po boku nebo zádech k elektrodě 143'' a odtud kablíkem 267'a dvoužilovým k monitoru 369 na náramku 266 pro menší viditelnost při odhalení košile 270. Elektroda 143'a je s výhodou alternativně, namísto lepením, umístěná na sponu 272 zavěšenou na pásku 263 kalhot nebo sukně nebo přímo na ně, kterými je přitlačována na tělo pro lepší kontakt nebo alternativně je elektroda 143'a umístěna na pásku 273 na těle, kterým se s výhodou vede kablík 267''a s výhodou spona 272 nese monitor 349 alternativně umístěný u pasu z které je kablík 267b s elektrody 143'a s monitorem 349 propojen, takže s výhodou odpadá kablík 267a dvoužilový, neboť kablík 267b je v tom případě s výhodou přiveden přímo do monitoru 349, jak ukazuje také obr. 17. Obdobně se s výhodou alternativně připojí více elektrod 143'a na spony 272, 272' nebo pásek 273 dle potřeby.

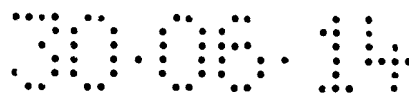
Detail 1 znázorňuje alternativní připojení elektrod 143' lepených přes kablík 267 a kablík 267a dvoužilový do monitoru 349 – 349''' umístěným s výhodou v ovládacím modulu 357 v kapse.

Obr. 14 zobrazuje další příklad, jak je na zápěstí 645 umístěn monitor 349 – 349''' srdečních signálů s výhodou umístěný v ovládacím modulu 357 sloužící mimo jiné jako ovládání hrudního pásu 749 – 749''' a zobrazení informací o srdečních signálech a s výhodou zpracovaných do EKG a dalších hodnot a křivek, přičemž se srdeční signály snímají bezdrátově nebo kablíkem 233 z hrudního pásu 749 -749''. Dále je znázorněno rozložení elektrod 143 na hrudním pásu 749 – 749''' a elektrod 143''.

Obr. 15 ukazuje uchycení spony 272' na pásku 263 a propojení elektrod 143'a, 143'.

Obr. 16 znázorňuje sponu 272'' uchycenou na pásku 273 na těle tak, že umožňuje do ní zasunout kalhoty 274b nebo sukni s výhodou i s páskem 263.

Obr. 17 znázorňuje alternativní uchycení elektrody 143a na sponu 272 a propojení dvoužilovým kablíkem 267c na monitor 349 – 349''' na náramku nebo alternativně na sponě 272, kde s výhodou odpadá kablík 267b.



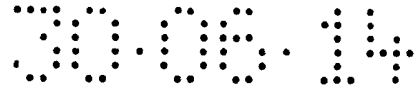
Obr. 18 znázorňuje elektrodu 143' propojenou kablíkem 267'a a dále tělovým páskem 273 na pásu bokem k elektrodě 143''a a dále rukávem 268 k monitoru 349-349'', takže na hrudi nejsou žádné kablíky, nebo pásy.

Obr. 19 znázorňuje umístění elektrod 143', 143''a přitlačených na těle 208 bez lepení.

Detail A znázorňuje elektrodu 143' připevněnou na pružném pásku 293 s výhodou z oceli, který je přitlačován páskem 273 na tělo, čímž přitlačuje i elektrodu 143', která je připojena kablíkem 267'' jednožilovým, který přechází na kablík 267a'' dvoužilový od elektrody 143''a, je k na rameni přitlačována pružným materiálem 286 s výhodou tvořeným šňůrkou nebo páskem z gumy, vedený z pásku 273 přes rameno. Elektrodu 143''a, je s výhodou k němu připevněna a záda na zadní stranu pásku 273. Kablík 267'' je s výhodou vedený páskem 273 s páskem s pružným materiálem 286 k elektrodě 143' a pak jako kablík 267a rukávem 268 k monitoru 349 na zápěstí, nebo obdobně zavěšeného u pasu.

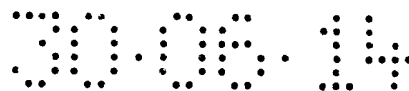
Obr. 20 znázorňuje obecný časový průběh hodnoty tepové frekvence HR v závislosti na čase t v souvislosti s intenzitou tělesné aktivity ve vyznačených časových zónách, kde zóna 367 vyjadřuje průběh aktuální hodnoty tepové frekvence 366 tepové frekvence před zahájením tréninku, zóna 368 vymezená časovým intervalem t_1 dobu postupného ohřívání svalstva, ve které se v důsledku zvýšení svalové aktivity zvyšuje i tepová frekvence z aktuální hodnoty tepové frekvence 366 na cílovou hodnotu tepové frekvence 365 doporučenou pro trénink, zpravidla 70% individuální hodnoty maximální tepové frekvence 364, tu je možné nastavit i na maximální výkon, zóna 370 vymezená časovým intervalem t_2 vymežující dobu intenzivního tréninku a poslední je zóna 371, ve které se po časový interval t_3 snižuje hodnota tepové frekvence během chladnutí svalstva v důsledku snížení zátěže. Dále je v grafu znázorněna hodnota tepové frekvence 364 individuálního maxima tepové frekvence pro trénovanou osobu.

Obr. 21 znázorňuje nový způsob sledování a vyhodnocování průběhu tepové frekvence spočívající ve sledování dodržení předvolených limitů tepové frekvence v celém rozsahu tréninku, tj. v zónách 368, 370 a 371. Výhoda tohoto způsobu spočívá v tom, že vede sportovce ve všech fázích tréninku, tj. od postupného ohřívání svalstva přes intenzivní trénink až po vychladnutí svalů. Nové je vedení tréninku zejména ve fázi ohřívání svalů sportovce v



zóně 368 zahřívací tepové frekvence 381 před cílovou zátěží v oblasti cílové tepové frekvence 382, která je důležitá pro prevenci poškození svalů a současně pro přípravu následného dosažení maximálního výkonu po dobu intenzivního tréninku. Hodnota tepové frekvence je měřena a vyhodnocována elektronickým zařízením s výhodou s využitím monitoru tepové frekvence, zpravidla s využitím hrudních pásů a sportovních hodinek nebo mobilních telefonů. Vybočení hodnot frekvence srdečního tepu z nastavených limitů iniciuje upozornění, zpravidla akustický signál. Uvedený způsob je vhodný též pro sledování tepové frekvence kardiaků během lékařem doporučených fyzických aktivit, které jsou jedním z nejlepších preventivních opatření proti onemocnění srdce a cév. Především jde o dynamické sporty, jako jsou běh, plavání, jízda na kole při současném sledování tepové frekvence. I v případě těchto aktivit je průběh tepové frekvence obdobný jako při tréninku sportovců, i když s podstatně menším zatížením při ohřevu svalů, hlavní části cvičení i v závěru zahrnujícím vydýchání a následnou relaxaci. Elektronické zařízení, které využívá pro vyhodnocení tepové frekvence tento nový způsob, průběžně snímá tepovou frekvenci HR sportovce zpravidla s využitím běžných hrudních pásů nebo jiným způsobem fixovaných elektrod. Pracuje se všemi nebo některými parametry znázorněnými na obr.2, jejichž přednastavené hodnoty mohou být v zařízení uloženy a pro jednotlivé tréninky modifikovány a/nebo nově vkládány. Jedná se o následující parametry:

- t1 časový interval postupného ohřívání svalstva vymežující zónu 368
- t2 časový interval intenzivního tréninku vymežující zónu 370
- t3 časový interval chladnutí svalstva vymežující zónu 371
- 363 výchozí hodnota tepové frekvence při startu (volitelně vložit hodnotu nebo použít aktuální naměřenou hodnotu)
- 365 cílová hodnota tepové frekvence doporučená pro trénink
- 372 horní limit hodnoty tepové frekvence pro zónu 368 postupného ohřívání svalstva
- 373 horní limit hodnoty tepové frekvence pro zónu 370 intenzivního tréninku
- 374 horní limit hodnoty tepové frekvence pro zónu 371 chladnutí svalstva
- 375 dolní limit hodnoty tepové frekvence pro zónu 368 postupného ohřívání svalstva
- 375 dolní limit hodnoty tepové frekvence pro zónu 370 intenzivního tréninku

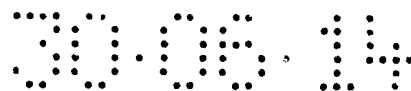


376 dolní limit hodnoty tepové frekvence pro zónu 371 chladnutí svalstva

Výše uvedené parametry je možné vkládat jednotlivě nebo po skupinách shodných pro několik limitů. S výhodou postačí zjednodušené vkládání, kdy se po vložení hodnot časových intervalů t1, t2 a t3 a cílové hodnoty tepové frekvence 365 doporučené pro trénink vloží jednotné toleranční pásmo tepové frekvence vyjádřené počtem tepů, např. jako ± 10 tepů/min nebo jako odchylka $\pm \%$ od aktuální hodnoty. V okamžiku zahájení tréninku stisknutím tlačítka 396 např. označeného Start se spustí průběžné vyhodnocování, zda okamžité naměřené hodnoty tepové frekvence jsou uvnitř tolerančního pásma vymezeného zvolenými limity. Dále je uveden režim automatického sledování a vyhodnocování tepové frekvence, jsou však možné i další varianty. Elektronické zařízení průběžně snímá aktuální hodnoty tepové frekvence 366, křivka klidové tepové frekvence 400 se v klidovém stavu příliš nemění a je proto znázorněna čárkovanou čarou až do bodu startu 136. Při stisknutí tlačítka 396 se při startu jako výchozí hodnota 363 tepové frekvence automaticky použije aktuální naměřená hodnota a vše ostatní probíhá zcela automaticky bez zásahu sportovce. Průběžně je sledována tepová frekvence sportovce a je signalizováno vybočení její hodnoty z tolerančního pásma včetně zklidňující tepové frekvence 383 až do ukončení tréninku. Při použití dynamického posouvání displeje, obr.27, graf na monitoru běží vlevo. Sportovec zahajuje trénink v zóně 368 aktivitami vedoucími k ohřívání svalů a zvyšování srdeční aktivity projevující se růstem tepové frekvence, a to až do akusticky signalizovaného dosažení cílové hodnoty tepové frekvence 365 doporučené pro trénink. Dále trénink pokračuje, v okamžiku dosažení bodu 380 ukončení tréninku je vydán opět akustický signál a sportovec snižuje postupně zátěž až do dosažení klidové hodnoty tepové frekvence. Variantně lze uvedenou funkci upravit tak, že je při stisku tlačítka 396 použita předvolená hodnota výchozí tepové frekvence.

Obr. 22 znázorňuje dynamické posouvání zobrazovaného grafu vlevo ve směru S na displeji 178 elektronického zařízení s volitelné možností změny výchozího nastavení časového rozlišení zobrazení. V horní části obrázku je znázorněna situace před zahájením tréninku s vyznačením jeho zahájení stisknutím tlačítka 396.

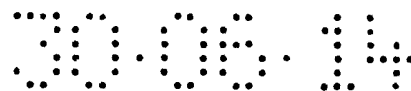
Obr. 23 znázorňuje režim manuálně spouštěného sledování a následné automatické vyhodnocování tepové frekvence při tréninku. Až do dosažení bodu 379 signalizujícího



možnost zahájení tréninku vše probíhá dle popisu předcházejícího obrázku. Avšak zahájení sledování a vyhodnocování tréninku v zóně 370 nastane až sportovec opět stiskne tlačítko 396 po uplynutí libovolné doby t_x v okamžiku vyznačeném bodem 397, od kterého je zahájeno měření doby tréninku (t₂). Ukončení tréninku a tím i měření času sportovec signalizuje opět stisknutím tlačítka 396, označeno jako bod 380 ukončení tréninku, od kterého vše probíhá shodně s předchozím příkladem.

Obr. 24 znázorňuje režim měření času t₁ potřebného ke zvýšení tepové frekvence na hodnotu cílové hodnoty tepové frekvence 365. V tomto případě není sportovec v zóně 368 veden, je pouze měřen a registrován čas t₁, za který aktuální tepová frekvence sportovce dosáhla cílové hodnoty 365 pro trénink a s výhodou zvuková indikace dává sportovci informaci, že ještě nedosáhl cílové tepové frekvence a tím ani provozní teplotu svalů. Když zvukový signál ustane, sportovec dostane informaci, že může zahájit výkonnou část tréninku, tam s výhodou aktivací tlačítka 396 s funkcemi start a stop měří aktivní čas t₂ tréninku. Po ukončení výkonné části tréninku sportovec měření a záznam času zastaví opětovným použitím tlačítka 396.

Obr. 25 znázorňuje příklad zobrazování hodnot tepové frekvence během tréninku na displeji 178 elektronického zařízení, kterým je v tomto příkladu mobilní telefon. Je možné zobrazování v reálném čase během tréninku i pozdější zobrazení s využitím dat ukládaných do paměti elektronického zařízení během tréninku s výhodou s možností nastavení časového měřítka zobrazení. Plovoucí graf 384 tepové frekvence se posouvá vlevo ve směru S šipky od pravé strany displeje 178, kde začíná, na levý okraj displeje 178, kde mizí. Zobrazuje aktuální hodnotu času. Na monitoru je umístěn v horní části obrázku a znázorňuje nastavitelný časový interval s výhodou posledních 30 sekund průběhu tepové frekvence v reálném čase. Pozice každé úsečky znázorňuje časový okamžik vzniku odpovídajícího jednotlivého srdečního tepu a výška jeho tepovou frekvenci. Kromě toho je průběžně sledován případný výskyt arytmie při detekci arytmiického tepu, který je vyznačen s výhodou odlišnou tloušťkou i barvou odpovídající úsečky 395. Hodnota arytmie je dále znázorněna graficky sloupcem 388 v okně 389 a slovní označení stupně arytmie je uvedeno v řádku 390 v následujících stupních: None (nezjištěna arytmie), sloupec 388 není vyznačen, dále stupeň Low a Trivial vyznačené zeleným sloupcem 388, stupeň Medium vyznačený žlutým



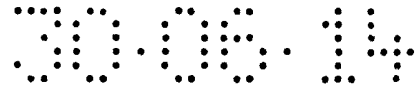
sloupcem a stupně High a Very High vyznačené červeným sloupcem. Dále je v levé části obr. 5 číselně zobrazována aktuální hodnota tepové frekvence 391, např. 82 (tepů za sekundu) a průběžně jsou během tréninku číselně vyznačovány časové údaje na displeji 392 času zóny 368, dále na displeji 398 času zóny 370 a na displeji 399 času zóny 371. V příkladu na displejích znázorněné hodnoty vyjadřují, že sportovec překonal zónu 368, ve které byl zóně nastaven čas $t_1=2$ minuty a v době zobrazení již sportovec trénuje 4 minuty a 37 sekund v zóně 370. Vyhodnocování tréninku se na obr. 30 a následujících ovládá s výhodou velkým kulatým tlačítkem 393, které je obecně označeno na obrázcích vztahovou značkou 137a jehož nápis zobrazuje, co nastane po jeho stisknutí v závislosti na probíhající aplikaci, s výhodou *Start, Pause, Pokračovat, Stop* apod. Fixní graf 385 tepové frekvence umístěný v dolní části obrázku zobrazuje průběh tepové frekvence v průběhu celého tréninku s vyznačením časových intervalů, které jsou označeny jako zóny 368,370 a 371. Zóna 368 je postupné ohřívání na začátku tréninku. Po zahájení tréninku roste hodnota tepové frekvence dokud nedosáhne optima nastaveného pro trénink. Zóna 370 je zátěžová část, zóna 371 je oblast chladnutí svalstva. Před startem má uživatel možnost volit režim sledování tréninku. Režim automatického sledování využívá přednastavené parametry bez jejich úprav, přičemž jako hodnota 363 tepové frekvence se vkládá v daném okamžiku aktuálně naměřená hodnota. Režim automatického sledování může být modifikován tak, že sportovec před zahájením tréninku použije možnost změny všech nebo jen vybraných přednastavených parametrů před startem tréninku. Stisknutím tlačítka 393 s funkcí Start (po stisknutí se nápis a tím i funkce změní na Pause) na panelu elektronického zařízení, které je v grafu 385 vyznačeno vztahovou značkou 137, se zahájí trénink a ozve se krátké pípnutí. Plovoucí graf 384 se bude průběžně posouvat, což umožní zobrazovat hodnotu tepové frekvence za posledních 30 sekund s dobrým rozlišením. Fixní graf 385 tepové frekvence umístěný v dolní části obrázku bude zobrazovat hodnotu tepové frekvence zaznamenanou během celého tréninku. Po zahájení tréninku roste hodnota tepové frekvence až do dosažení konce zóny 368. V tomto okamžiku aktuální tepová frekvence uživatele dosáhne optimální hodnoty cílové tepové frekvence a trénink přejde do zóny 370 a tento stav bude signalizován krátkým pípnutím. Po ukončení zátěžové části tréninku na konci zóny 370 uživatel přechází do zóny 371, přechod je opět akusticky signalizován krátkým pípnutím. V této zóně uživatel zpomalí tempo běhu a aktuální hodnota jeho tepové frekvence bude klesat až do dosažení hodnoty původní tepové frekvence před zahájením startu a tím i ukončení zóny 371.

Obr. 26 znázorňuje příklad grafického znázornění průběhu tepové frekvence po ukončení tréninku při použití režimu automatického sledování tréninku v případě, že během tréninku došlo k vybočení hodnot frekvence srdečního tepu z nastavených limitů překročením horního limitu 373 hodnoty tepové frekvence pro zónu 370 i dolního limitu 375 hodnoty tepové frekvence pro zónu 370 v bodech 394, jejichž výskyt iniciuje upozornění, zpravidla akustický signál.

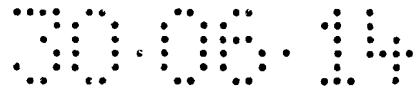
Obr. 27 znázorňuje použití dynamického posouvání zobrazovaného grafu na displeji 178 pro zvětšení časového rozlišení zobrazení grafu 385'' průběhu hodnot tepové frekvence ve všech fázích tréninku. Graf 385'' průběhů hodnot tepové frekvence je plovoucí, prohlížení skrytých oblastí grafu nastává jeho posunem uživatelem.

Obr. 28 znázorňuje režim prostého grafického znázornění průběhu tepové frekvence během celého tréninku. Stisknutím tlačítka 393 s funkcí Start na panelu elektronického zařízení, které je v grafu 385 vyznačeno vztahovou značkou 137, se spustí zobrazování i záznam průběhu tepové frekvence fixním grafem 385 tepové frekvence umístěný v dolní části obrázku. Měření a zobrazování lze kdykoliv zastavit stisknutím tlačítka 393 s funkcí Pause a případně pokračovat dalším stisknutím tlačítka 393, v tomto případě s funkcí Pokračovat nebo proces ukončit dalším stisknutím tlačítka 393 s funkcí Stop.

Obr. 29 znázorňuje příklad křivek charakterizujících srdeční činnost sledované osoby zobrazovaných displejem 1 holteru, který je s výhodou součástí ovládacího modulu 357 nebo zobrazovacího modulu 358, nebo vyhodnocovacího bloku 359. Příklad znázorňuje současné zobrazování křivky tepu 6 a křivky četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů 12 vyjadřující četnost výskytu arytmiických tepů sledované osoby. Křivka horního limitu odchylky od průměrného tepu 9 a křivka dolního limitu odchylky od průměrného tepu 10 jsou limitní křivky pravidelných pulsů pro určení arytmie. Horní lišta 2 zobrazovaná na displeji 1 zobrazuje dva řádky textových zpráv, dolní lišta 4 zobrazuje časovou osu 14. V horní části displeje je umístěna křivka tepu 6 vytvořená jako spojnice bodů vyznačujících hodnoty tepů po sobě jdoucích zobrazených na vrcholech úseček hodnoty tepu 7, jejichž pozice na časové ose označuje okamžiky, ve kterých byla hodnota tepu určena a jejich výška vyznačuje



hodnotu tepu. Stupeň arytmie vyjadřující četnost výskytu arytmiických tepů je v uvedeném příkladu stanovena s využitím křivky průměrného tepu 25 uvedeno na Obr. 32, která je vypočtena jako průměr z hodnot volitelného počtu předcházejících tepů s výhodou třech. Od této křivky je odvozena křivka horního limitu odchylky od průměrného tepu 9, odpovídající s výhodou hodnotám křivky průměrného tepu 25 zvýšené o volitelný počet tepů z výhodou 10 tepů a obdobně křivka dolního limitu odchylky od průměrného tepu 10, odpovídající s výhodou hodnotám křivky průměrného tepu 25 snížené o volitelný počet tepů s výhodou 10 tepů. Pokud aktuální hodnota tepu vyjádřená křivkou tepu 6 vybočí z limitů vymezených křivkou horního limitu odchylky od průměrného tepu 9 a křivkou dolního limitu odchylky od průměrného tepu 10, je detekován výskyt arytmie. Křivka četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů 12 má s výhodou 10 stupňů (0 až 10), přičemž stupeň č. 10 je nejvyšší. Křivka četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů 12 je spojnice stupňů arytmie 52, které se nezobrazují. Počáteční stupeň arytmie 52 je 0. Při detekci výskytu arytmiického tepu se křivka četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů 12 s výhodou zvyšuje s každým arytmiickým tepem o jeden stupeň. Nedetekuje-li se u aktuálního tepu výskyt arytmie, křivka četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů 12 se sníží o jeden stupeň nebo alternativně na 0. Časový průběh arytmie vystihuje křivka četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů 12 umístěná v dolní oblasti zobrazení křivek 3. Stupnice arytmie 13 má dělení na dílky, které odpovídají procentům, a to např. s výhodou 10 dílků, tj. 1 dílek odpovídá hodnotě arytmie 10%. Hodnota arytmie zobrazovaná na ose Y, křivkou četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů 12 je průběžně aktualizována. Časová stupnice, zobrazená na ose X, pro křivku četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů 12 je společná s křivkou tepu 6. Hodnota arytmie vztažená ke zvolenému časovému úseku může být vyjádřena několika způsoby. Číselná hodnota arytmie 20 na obr. 29 pro časový úsek s výhodou 30 sekund je zobrazována v horní části displeje, kde údaj s výhodou 4.2 stupňů arytmie vzata jako 10% z arytmiických pulsů, tedy znamená výskyt arytmie 42 %, který je stanoven z procentního poměru počtu tepů s detekovanou arytmií z celkového počtu tepů ve vyhodnocovaném časovém úseku. Hodnoty tepu a času znázorňované křivkou tepu 6 se odčítají na stupnici tepové frekvence 8 a na časové ose 14, vyjádřených jako počet tepů za minutu, která je umístěna na dolní liště 4 s vyznačeným údajem skutečného času 15, v tomto příkladu je vyznačen čas, s výhodou v desetisekundových intervalech např. 09:41:20, 09:41:30 atd. Aktuální hodnota tepu je vypočtena z časové vzdálenosti úseček hodnoty tepu 7 generovaných v monitoru srdečních signálů 349''''obecném, znázorňujících aktuální tep v předcházejícím časovém intervalu. Čas je určen čísly časového intervalu 11 s výhodou



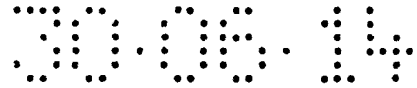
s odstupem 10 s, které označují časové značky 24. Pro zvýšení rozlišení jsou úsečky hodnoty tepu 7 a časové značky 24 rozlišeny barevně. Ukládání celých nebo částí průběhů tepu, arytmie nebo EKG do paměti zařízení je možné kdykoliv použitím tlačítek s výhodou dotykových a/nebo automaticky při překročení předvoleného limitu a/nebo automaticky v nastavených časových intervalech. Nastavení zahrnující výběr aktuálně zobrazovaných křivek i dat a způsob jejich zobrazení ovládá s výhodou skupina dotykových tlačítek 5 vytvořených na displeji, jejichž počet, označení a funkce se mění v závislosti na aktuálním nastavení. Další tlačítka mohou mít různé funkce. Hlasitost akustického alarmu, například pro noc a den se mění tlačítkem D znázorněným na obr. 29. Jas displeje 1 je možné měnit tlačítkem M. Křivku tepu 6 lze svisle posouvat tlačítky \wedge a \vee . Tlačítko 63 ovládá dálkovou změnu nastavení skupiny filtrů v elektronice připojeného detekčního zařízení. Zastavení a opětné spuštění průběžného zobrazování křivek ovládá tlačítko I>/II . Zvětšení/zmenšení horizontálního měřítka křivky tepu 6 řídí tlačítka H+/H-.

Obr. 30 znázorňuje snadný odečet souřadnic aktuálního tepu. Začátek křivky tepu 6 na pravé straně zobrazuje aktuální hodnotu tepu v aktuálním čase a jeho umístění několik mm od pravého kraje displeje usnadňuje odečet jeho souřadnic. Po vyhodnocení každého následujícího tepu se celá zobrazovaná křivka tepu 6 posune o jeden tep vlevo a na uvolněném místě se zobrazí jeho hodnota. Současně se posouvá a doplňuje i křivku četnosti výskytu arytmiických a pravidelných tepů 12, jak je popsáno na Obr. 29.

Obr. 31 znázorňuje zjednodušené orientační vyjádření arytmie slovně nebo sloupcovým grafem. Pro orientační vyjádření lze použít slovní popis arytmie 22 a její hodnoty rozdělit na několik skupin, s výhodou na None, Low, Trivial, Medium, High a Very High a obdobně lze využít k znázornění arytmie i několik různých výšek orientačního sloupcového grafu arytmie 21.

Obr. 32 znázorňuje křivku průměrného tepu vypočtenou ze zvoleného počtu předchozích tepů 25, která nemusí být zobrazována a byla vypočtena z křivky tepu 6, jak je popsáno v Obr. 29. Křivka horního limitu odchylky od průměrného tepu 9 a křivka dolního limitu odchylky od průměrného tepu 10 jsou limitní křivky pravidelných pulsů pro určení arytmie.

Obr. 33 znázorňuje příklad nabídky parametrů nastavení filtrů externího rušení a nastavení mezní hodnoty arytmie.



Tlačítko N, jak je popsáno na Obr. 29 je příkladem použití tlačítka pro vyvolání nabídky nebo postupně skupiny nabídek pro vložení parametrů zobrazování a vyhodnocení křivek. Filtry 0, 1 a 2 externího rušení snižují vliv vnějšího rušení na vyhodnocování tepů. Filtry lze během provozu přepínat tlačítkem označeným F0 na obr.29, jehož označení se mění na F1 nebo F2 v závislosti na zvoleném filtru. Stupeň filtrace určuje parametr označený "Horní hranice" tepů/min, jehož překročení se bere jako porucha způsobená vnějším rušením. Vznik alarmového stavu a tím i vydání signálu překročením nastaveného limitu arytmie určují parametry "Arytmie nad" vyjadřující mezní hodnotu arytmie vyjádřenou v % a "za čas", za kterou byla hodnota arytmie vypočtena. Rovněž lze nastavit zpoždění mezi překročením limitů a vydáním zvukového signálu alarmu.

Obr. 34 znázorňuje příklad další nabídky a to pro nastavení parametrů detekce arytmie a nastavení limitů alarmu, jejichž překročení aktivuje alarmový stav. Detekce arytmie využívá parametry pro výpočet hodnot průměrného tepu a od nich odvozené křivky - křivku horního limitu odchylky od průměrného tepu 9 a křivku dolního limitu odchylky od průměrného tepu 10, jak je znázorněno v Obr. 29 které určují položky "Průměrný tep za X pulsů", např. 3 pulsy, a "Horní a dolní hranice" vyjadřující odchylky křivky horního limitu odchylky od průměrného tepu 9 a křivky dolního limitu odchylky od průměrného tepu 10, jak je znázorněno v Obr. 29, od vypočtené průměrné hodnoty tepů vyjádřeno počtem pulsů, např. ± 10 nebo procenty.

Parametr "Ignorace od násobku průměru" omezuje aktivaci alarmového stavu v případech vyhodnocení abnormální odchylky tepu způsobené poruchami signálů.

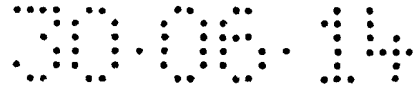
Ostatní položky nabídky jsou určeny pro nastavení dalších limitů alarmu.

Limity alarmu tepů nastavují parametry "Min povolený tep", např. 40, znázorněný čarou dolního limitu tepu pro Alarm 30, jak je znázorněno na Obr. 29, vyznačující hodnotu tepu, pod kterou klesnutí tepu pro více než v položce "Alarm při N tepů nad/pod limit za sebou", např. N=3, po sobě jdoucích tepů vyvolá alarmový stav. Obdobně položka "Max povolený tep" např. 80 určuje pozici čáry horního limitu tepu pro alarm 29, jak je znázorněno na Obr. 29, horního limitu pro alarm vyznačující hodnotu tepu, jejíž překročení tepem pro N (např. N=3) nebo více po sobě jdoucích tepů vložených jako druhá položka označená "Alarm při N tepů nad/pod limit za sebou" vyvolá alarmový stav.

Obr. 35 znázorňuje sledování stupně arytmie 52, jak je znázorněno na Obr. 29, pro jednotlivé tehy ve volitelném časovém rozmezí v daném příkladě 0.5h . Stupně arytmie 52, jejichž výpočet je uveden v popisu Obr. 29 jsou znázorněny v oblasti zobrazení křivek 3 a lze je přepínat tlačítkem S displeje tehu na obr. 29. Zobrazení hodnot arytmie využívá celou oblast zobrazení křivek 3. Funkce tlačítek N, S a F0, jak je znázorněno v Obr. 29, se přepnutím nezměnila. Současně s přepnutím zobrazování se změnilo označení i funkce u některých dalších dotykových tlačítek v porovnání s předcházejícím příkladem. Zmáčknutím tlačítka rozmezí 53 jde vybrat časové rozmezí stupňů arytmie 52. Pod stupněmi arytmie 52 je v každém ze 3 znázorněných úseků vyznačen čas na začátku i konci úseku. Například druhý úsek začíná v 09:30:00 a končí v 09:59:59. V prostoru 56 vpravo od znázornění stupňů arytmie 52 je zopakován čas začátku úseku 09:30 včetně délky úseku 0,5 hodiny (30 minut) za lomítkem 09:30/30. Na dalším řádku je uveden výskyt arytmie během celého úseku 57, v uvedeném příkladu 0,38%. V horním levém rohu je znázorněn kurzor 54 jako silnější úsečka, jehož pozice se na křivce do místa zájmu přesouvá tlačítky $\wedge \vee < >$. Stisknutím tlačítka D se kurzor 54 posune do místa aktuálního času, tlačítko Z zvětší časový detail v místě pozice kurzoru.

Obr. 36 znázorňuje zobrazení stupňů arytmie 52 a je tvořeno číselnými hodnotami arytmie 20, které nejsou spojeny křivkou a v případě zvolení většího časového úseku, například 8 hodin se slíjí do útvaru, který nemá mezery mezi jednotlivými číselnými hodnotami arytmie 20 a tím opticky tvoří zdání křivky.

Obr. 37 znázorňuje příklad zobrazování křivky EKG 16 v časovém rozmezí 5 sekund. Na pozadí křivky EKG 16 je zobrazený milimetrový rastr umožňujícím odečítat hodnoty amplitudy impulsů i časové údaje průběhu. Měřítka zobrazení křivky EKG 16 ve vodorovném i svislém směru lze měnit tlačítky ze skupiny dotykových tlačítek 5 vytvořených na displeji a určenými i pro všechny dále uváděné operace. Aktuální měřítka, např. 25mm/s na vodorovné ose a 20mm/mV na svislé ose jsou uvedena na spodní straně grafu EKG. Kromě toho je na začátku křivky EKG 16 je zobrazen kalibrační impuls 18, jehož výška vyznačuje normalizované napětí 20mm/mV standardně používané pro vyhodnocení amplitud impulsů křivky EKG 16. Nad každým komplexem QRS 62 je značka pulsu 50 s výhodou tvořena hvězdičkou, značí, že v monitoru srdečního signálu 349'' obecný každému komplexu QRS 62 předalo puls zobrazený v křivce pulsu. Dotykové tlačítko ze skupiny dotykových tlačítek 5, umožňuje přepínání dálkových pohybových filtrů na monitor srdečních tepů. Pohyblivé filtry se nastavují s výhodou v režimech klid, chůze a běh. Filtry pro snímání EKG a křivek



pulsu v pohybu zkreslují křivky, takže je obtížné z nich zjistit například vlnu "P". Pro nahrání nezakreslené křivky v klidu holter 351 produkuje upozorňovací signál akusticky, vibrátorem nebo displeji v nastavitelných periodách ve kterých se sledovaná osoba uvede do klidu a tlačítkem marker provede nahrávku a označí čas, který se zobrazí na displeji u křivek s výhodou pulsu nebo EKG, značkou. Sledovaná osoba může holter použít i bez upozorňovacího signálu, aby označila čas v určitých situacích, nebo aktivitách, například když byl natočen záznam, když se necítí dobře, nebo při zvýšené námaze. Současně tlačítkem se s výhodou inicializuje hlasový záznam s výhodou na ovládacím modulu 347. Záznam se na výzvu přehrává s výhodou při zobrazení markerem 64. V režimu pauza s výhodou je možné "cestovat" záznamem, například EKG nebo pulsu jen po markerech 64 při stisknutí tlačítka "zobrazit marker" s výhodou vždy a jeden marker 64 dále. Pro úsporu kapacity akumulátoru se s výhodou pořizuje záznam jen při stisknutí markeru 64.

Obr. 38 znázorňuje příklad zobrazování křivky EKG 16 v časovém rozmezí 15s. Při větším časovém rozmezí 15 sekund jde dobře sledovat značky pulsu pulsu 50 a lépe vyhodnotit, že detekování QRS komplexu 62 proběhlo správně a tím bude správně obsazena úsečka hodnoty tepu 7 v křivce tepu 6, jak je zobrazeno na Obr. 29.

Obr. 39 znázorňuje příklad zobrazování křivky EKG 16 v časovém rozmezí 15 sekund s chybějícím pulsem 58, což ukazuje, že detekování komplexu QRS 62, jak je zobrazeno na Obr. 37 neproběhlo správně a tím nebude správně obsazena hodnota úsečky hodnoty tepu 7, jak je zobrazeno na Obr. 37, na křivce tepu 6, jak je zobrazeno na Obr. 29 bude mezera. V případě, že komplex QRS 62, jak je zobrazeno na Obr. 37 bude detekován navíc, což poznáme na značkách jdoucích za sebou, nebude správně obsazena hodnota úsečky hodnoty tepu 7 a na křivce tepu 6 bude zaznamenán jeden tep navíc, jak je zobrazeno na Obr. 29.

Obr. 40 znázorňuje příklad současného zobrazování křivky EKG 16 a křivky tepu 6, přičemž časové měřítko zobrazení obou křivek je různé. Časové měřítko použité pro zobrazení křivky tepu 6 je značně větší, což umožňuje sledovat průběh křivky tepu 6 ve větším časovém intervalu a je shodné s příkladem na obr. 29. Šířka obdélníka tvořícího kurzor EKG 19 vyznačuje na křivce tepu 6 časový úsek, který odpovídá délce úseku zobrazovaného křivkou EKG 16. V režimu PAUZA, kdy neprobíhá zobrazování v reálném čase, lze pohybem kurzoru po zaznamenané křivce tepu 6 listovat v záznamech a tak zobrazovat odpovídající úseky uložené křivky EKG 16.



Obr. 41 znázorňuje příklad současného zobrazování křivky EKG 16 a křivky tepu 6, přičemž časové měřítko je stejné. Správně detekovaný komplex QRS 62, jak je zobrazeno na Obr. 37 je znázorněn s hvězdičkou. Ovládací tlačítka a další funkce s výhodou vyhodnocování alarmových stavů mohou být doplněny způsoby plynoucími z Obr. 29.

Obr. 42 znázorňuje monitor 349 – 349'' srdečních signálů v ovládacím modulu 357 pro jejich snímání, zpracování a zobrazování signálů srdeční činnosti a příklady jeho umístění na různá místa, přičemž jej lze s výhodou na tato místa podle potřeby přemísťovat. Jedním z příkladů je umístění ovládacího modulu 357 na zápěstí ruky 938 pomocí náramku 371. Na vnitřní straně náramku 371 je umístěn kontakt 940, který je s výhodou součástí náramku 371 a který má na vnější straně přípojný bod 978 pro spojení s druhým kontaktem 941 na ovládacím modulu 357. Ovládací modul 357 je k náramku 371 přichycen pomocí úchytů 937. Ovládací modul 357 má na vnější straně dva kontakty, z nichž jeden kontakt 941 je určen pro připojení ke kontaktu 940, který je součástí náramku 371 a druhý kontakt 936 je určen pro snímání signálů srdeční činnosti. Ovládací modul 357 je také vybaven dvířky 943 pro výměnu výměnného akumulátoru, s výhodou za provozu a konektorem 945 pro drátové spoje k elektrodám, kterými se s výhodou přivádí srdeční signály ke zpracování. Jako další způsob přivedení srdečních signálů je uveden bezdrátový spoj 939, kterým se přivádí signály s výhodou z hrudního pásu. Dalším způsobem je přivádění srdečních signálů pomocí kontaktů 936 na paži, se kterou je elektricky propojen pomocí kontaktu 940 a kontaktu 936 přes prst druhé ruky. Další příklad přivedení srdečních signálů je znázorněn bezdrátový snímač 942, který pracuje s výhodou na principu prosvícení prstu a snímání světelných signálů, které se přenášejí do ovládacího modulu 357 s výhodou s pomocí bezdrátového spoje 939.

Na Detailu 1 je znázorněn příklad použití monitoru 349-349'' v ovládacím modulu 357, umístěném volně v prostoru, při kterém je srdeční signál snímán přiložením prstu na jeden z kontaktů 936 a přiložením prstu druhé ruky na druhý kontakt 941. Ovládací modul 357 je s výhodou vybaven dotykovým displejem 363 pro zobrazování a ovládání funkcí.

Na Detailu 2 je znázorněno připevnění ovládacího modulu 357 na hrudní pás 749, který je opatřen úchyty 937, které s výhodou tvoří současně přípojné kontakty, navazující na kontakty ovládacího modulu 357, s výhodou na principu odepínacích patentek, které jsou připojeny drátovým spojem 492 ke snímacím elektrodám hrudního pásu 749. Srdeční signál je snímán



z elektrod hrudního pásu, nebo mohou být připojeny další externí elektrody 957 prostřednictvím konektoru 945 pro snímání 1-12 svodů EKG.

Na Detailu 3 je znázorněn příklad použití monitoru 349-349''' v ovládacím modulu 357, umístěném v pouzdru 945 u pásu, ke kterému jsou připojeny externí elektrody 143', s výhodou umístěné pod košili 969 prostřednictvím konektoru 945 na ovládacím modulu 357.

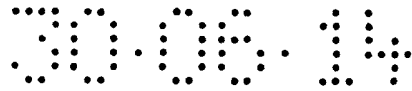
Na Detailu 4 je znázorněn příklad připevnění monitoru 349-349''' v ovládacím modulu 357, umístěného ovládacího modulu 357 na pásku kalhot 946 pomocí klipsny 947. K ovládacímu modulu mohou být připojeny externí elektrody 957 prostřednictvím konektoru 945, nebo jiné snímače srdečního tepu pomocí bezdrátového spoje 939.

Na Detailu 5 je znázorněn příklad použití monitoru 349-349''' v ovládacím modulu 357, umístěném zavěšení ovládacího modulu na šňůrce na hrudi.

Na detailu 6 je znázorněn příklad použití monitoru 349-349''' v ovládacím modulu 357, umístěném v ovládacího modulu 357, připevněném na zkráceném odnímatelném pásu 971 pomocí úchytů 937 a propojeného drátovými spoji 492 s elektrodami hrudního pásu 940, s výhodou přímo pomocí úchytů 937 v provedení odepínacích patentek. K ovládacímu modulu jsou s výhodou připojeny externí elektrody 957 prostřednictvím konektoru 945.

Obr. 43 znázorňuje příklad použití monitoru 349-349''' v ovládacím modulu 357 s vyklápěcími rameny elektrod 973 v pozici sklopených ramen s výklopnými vzpěrami 972. Je znázorněn také pohled zdola ve směru **D**.

Na Detailu 1 je znázorněn příklad použití monitoru 349-349''' v ovládacím modulu 357 s vyklápěcími rameny elektrod 973 v pozici odklopených ramen, na kterých jsou umístěny vlastní elektrody 950. Odklápěcí ramena elektrod 973 jsou uložena v závěsech ramen elektrod 951 a v rozloženém stavu jsou fixována výklopnými vzpěrami 972 se závěsy 974. Výklopné vzpěry 972 jsou v rozloženém stavu zafixovány do zářezů 948 na zadní straně výklopných ramen 973. Pro snímání srdečních signálů se ovládací modul přitiskne ke hrudi v oblasti srdce. Další možností je přitisknutí jedné elektrody na prst jedné ruky a druhé elektrody na prst druhé ruky.



Obr. 44 znázorňuje příklad použití monitoru 349-349'' v ovládacím modulu 357, umístěném v držáku 954, nacvakávacím ve směru **D**, který je umístěn s výhodou odnímatelně, na hrudním pásu 749 nebo náramku 371. Výstupky držáku 952 zapadají do vyhloubení 953 na ovládacím modulu 357, který je tím fixován v držáku zacvakávacím zdola 954.

Na Obr. 45 je znázorněn držák s ližinami 956 pro zasunutí ovládacího modulu 357 ze strany. Držák s ližinami je umístěn na hrudním pásu 749 nebo náramku 371.

Obr. 46 je znázorněn příklad použití monitoru 349-349'' v ovládacím modulu 357, umístěném znázorňuje vlastní ovládací modul 357, s výhodou vybavený dotykovým displejem, na kterém se jednotlivé funkce ovládají pomocí mechanických tlačítek 372 nebo tlačítek 965 na dotykovém displeji 370, s výhodou v kombinaci s mechanickými tlačítky 372.

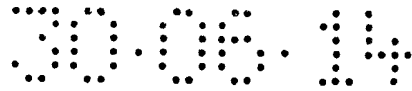
Obr. 47 znázorňuje základní umístění ovládacího modulu 357 v úložném mechanismu 979 na zápěstí ruky s připevněním pomocí náramku 371.

Detail 1 znázorňuje základní polohu ovládacího modulu 357 v úložném mechanismu 979, která je fixována přítlačnou pružinou 980 v poloze zasunutí konektoru 981. Ovládacího modulu 357 lze použít také pro jiné funkce, s výhodou i pro telefonní komunikaci. Za tím účelem je na dalších obrázcích znázorněno vyjímání ovládacího modulu 357 z úložného mechanismu 979 pro snadnější manipulaci.

Detail 2 znázorňuje posunutí ovládacího modulu 357 ve směru šipky **D** proti síle pružiny 980 do momentu vysunutí konektoru 981.

Detail 3 znázorňuje odklopení a vyjmutí ovládacího modulu 357 z držáku 962 úložného mechanismu 979. Pro snadnější vyjímání ovládacího modulu 357 z držáku je s výhodou záhyb držáku 987 zhotoven z pružného materiálu.

Na obr. 48 je znázorněn příklad použití monitoru 349-349'' v ovládacím modulu 357 v úložném mechanismu 979 ovládacího modulu, který je s výhodou vybaven držákem 977 s pružinou a který je s výhodou umístěn na náramku 371. Ovládací modul se v tomto provedení s výhodou vkládá proti pružině na obrázku vpravo a poté se zasune do konektoru 945, jak je popsáno detailně v obr. 47, čímž je dosaženo propojení s elektrodami 143'. Při

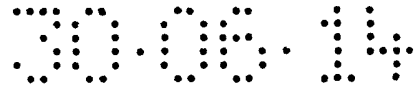


vkládání se ovládací modul 357 zasune do konektoru 945 a přes drátový spoj 492 připojí na elektrody 143' externí pro snímání srdečních signálů.

Na obr. 49 je znázorněno provedení, kdy je monitor 349-349'' v ovládacím modulu 357 rozšířen o vyjímatelný akumulátor 961, který je uložen v držáku s výhodou opatřeném pružinou obdobně jako na obrázcích 47 a 48, přičemž tato sestava je uzpůsobena pro vložení mobilního telefonu 100, který je po vložení propojen s ovládacím modulem 357 konektorem mobilního telefonu 981, „samičkou“ zasunutým do „samečka“ v ovládacím modulu 357, který je v držáku 977 upevněn stabilně. Ovládací modul zpracovává srdeční signály z elektrod 957, které jsou s výhodou zobrazeny na mobilním telefonu 100. S výhodou zůstává zobrazení na mobilním telefonu aktivní i při jeho vyndání z držáku prostřednictvím bezdrátového spoje 944 s blízkými jednotkami, který se s výhodou aktivuje automaticky. Prostřednictvím tohoto spoje lze jako alternativu k signálům z elektrod 957 přijímat signál z hrudního pásu 749' a v případě použití maxi ovládacího modulu 357'' použít s výhodou mini hrudní pás 744'', který neobsahuje žádný z monitorů 349-349''. V případě zasunutí mobilního telefonu 100 do držáku jsou srdeční signály do něj přenášeny pomocí konektoru 945 z elektrod 143'. S výhodou je ovládací modul 357 uzpůsoben pro provoz v režimu mobilního telefonu, pro který se s výhodou vyjímá z držáku 977 pro přiložení k uchu.

Detail 1 znázorňuje monitor 349-349'' v ovládacím modulu 357 s výměnným akumulátorem 975 s výhodou za provozu, kde se front end 362 a/nebo front end 362' čidel, digitalizační jednotka 366 a komunikační jednotka 275' je umístěna v pevné části 986, která zůstává v držáku 977 a zajišťuje prvotní zpracování a jejich digitální přenos rádiovým spojem 153 do ovládacího modulu 357 v době, je vysunut z držáku 977. V době zasunutí v držáku se digitální podoba srdečních signálů předává pomocí konektoru 945.

Detail 2 znázorňuje zařízení, popsané v Det.1, kde je doplněn výměnný základní akumulátor 129, kterým se dobíjí překlenovací akumulátor 120, pokud je ovládací modul 357 zasunut v držáku 977. Pokud je základní akumulátor 129 vyjmut, jeho provoz přejímá překlenovací akumulátor 120. Rádiový spoj 153 zajišťuje alternativní spojení s hrudním pásem 749 pro přenos srdečních signálů z něj místo z elektrod 143'.

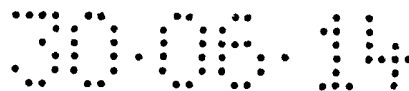


Na obr. 50 je znázorněno provedení, kdy monitor 349-349'' v ovládacím modulu 357 a v mobilním telefonu 100 je i s úložným mechanismem 979 na náramku 371 uložen kluzně na ližinách 966, takže umožňuje vysunutí například zpod rukávu, a tedy pohodlné pozorování aktuálního zobrazení. Připojení k elektrodám je pomocí kroucené šňůry 964, která umožní pohodlnou změnu polohy celé sestavy. Mobilní telefon 100 lze vyjmout z držáku jako na obr. 47.

Na detailu 1 je zobrazen ovládací modul v povysunuté poloze vhodnější pro pozorování zobrazených údajů na displeji.

Na detailu 2 je zobrazeno povysunutí mobilního telefonu 100 již do té míry, že je odpojen od konektoru 967. Toto uspořádání má výhodu, že není zapotřebí kroucené šňůry, protože ovládací modul 357 se neposunuje.

Na detailu 3 je znázorněno úplné oddělení ovládacího modulu 357, který není uložen úložným mechanismem 979, od náramku 371. K tomu dojde po překonání aretační polohy, kdy aretační výstupek 983 zapadá do aretační drážky 982.



PU 2014-456

Patentové nároky

1. Live Holter

v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e

je vytvořen jako multifunkční zařízení pro snímání, zpracování a zobrazování life a/nebo ze záznamu zejména hodnot a křivek arytmie, křivky pulzu s limitujícími hodnotami arytmie, EKG, variability zobrazené současně nebo postupně, srdečních signálů volitelné blokové sestavy dané požadovaným nasazením zařízení, kteréžto zařízení obsahuje holter (351') pro základní funkce a volitelně také ovládací modul (357) obecný, vyhodnocovací blok (359), zobrazovací modul (358), vyhodnocovací zařízení (936), když

holter (351') pro základní funkce, který je vytvořen na hrudním pásu (749') je volitelně opatřen základním monitorem (349'') srdečních signálů s pamětí, zejména SD kartou a dále komunikační jednotkou (275') pro blízkou i vzdálenou komunikaci a ve volitelném spojení s ovládacím modulem (357) obecným pro operativní zobrazování a detailní ovládání je uzpůsoben

holter (351'') pro komunikaci s ovládacím modulem (357) vybavený displejem (370) ovládací jednotky ovládacího modulu (357) obecným, když holter (351'') je uzpůsoben pro vzdálenou bezdrátovou komunikaci s vyhodnocovacím blokem (359) a pro blízkou bezdrátovou komunikaci se zobrazovacím modulem (358), když

holter (351''') pro komunikaci mezi blízkými spolupracujícími jednotkami představuje spojení holteru (351'') se zobrazovacím modulem (358), když mezi nimi je realizovatelná i komunikace drátovými spoji a spolu s vyhodnocovacím blokem (359) vytváří

holter (351''') pro komunikaci blízkých spolupracujících jednotek se vzdálenými přičemž

připojení vyhodnocovacího bloku (359) je realizováno vzdálenou bezdrátovou komunikací zejména GSM sítí (898) a interní propojení vyhodnocovacího bloku (359) je realizovatelné drátovými i bezdrátovými spoji.

2.

Live Holter

v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e

blízké spolupracující jednotky (901) jsou uzpůsobeny pro trvalou, nepřerušovanou, vzájemnou lokální komunikaci prostřednictvím bezdrátového spoje (882)

a

vzdálené spolupracující jednotky (902) jsou pro trvalou, nepřerušovanou, vzájemnou dálkovou komunikaci uzpůsobeny prostřednictvím bezdrátového spoje (882) a/nebo drátového spoje (360)

když

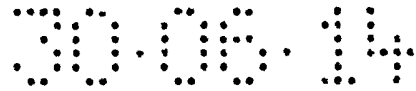
ovládací modul (357) obecný, zobrazovací modul (358) a vyhodnocovací blok (359) jsou uzpůsobeny pro life a/nebo ze záznamu sledování snímaných dat, hodnot a průběhů na svých zobrazovacích prvcích (1)

3.

Live Holter podle nároku 1

v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e

je volně a volitelně sestavitelné z dílů jako sada tvořená holterem (351') pro základní funkce, ovládacím modulem (357) základním, zobrazovacím modulem (358) a vyhodnocovacím blokem (359) navzájem spojitelných a komunikujících bezdrátovým spojem přímo nebo prostřednictvím sítě (898) mobilního operátora, když celá sada je opatřena jednotným SW vybavením, přičemž vyhodnocovací blok (359) i zobrazovací blok (358) jsou uzpůsobeny pro ovládání a komunikaci s holterem (351) odděleně nebo společně a pro zobrazení snímaných údajů odděleně nebo společně a když v kombinacích vytvářejí funkční díly, zejména blok holteru (351'), holter (351'') pro komunikaci mezi blízkými spolupracujícími jednotkami, holter (351''') pro komunikaci blízkých spolupracujících jednotek se vzdálenými, když blok



holteru (351') pro základní funkce a s ním bezdrátově spojeným ovládacím modulem (357) základní vytváří holter (351'') pro komunikaci s ovládacím modulem (357) základním.

4.

Live Holter podle nároku 1 až 4

v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e

ovládací modul (357), zobrazovací modul (358) a vyhodnocovací blok (359) jsou opatřeny zobrazovacími prvky (1) tvořenými displeji a/nebo obrazovkami a jsou uzpůsobeny pro zobrazení life a/nebo ze záznamu, sledování snímaných dat, hodnot a průběhů volitelně na svých zobrazovacích prvcích současně, nebo různě, nebo postupně a to zejména arytmie, EKG, variability, křivky pulsu s limity arytmie.

5.

Live Holter podle nároku 1 až 5

v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e

hrudní pás (749') **obecný** je opatřen monitorem (349'') srdečních signálů obecným s na něm upravenými ovládacími tlačítky, hrudní pás (749') obecný je opatřen také kontaktními plochami (224) hrudního pásu a elektrodami (143') externími, přičemž monitor (349'') srdečního signálu obecný je vybaven pamětí, zejména SD kartou (888) pro stažení dat do vyhodnocovacího zařízení (936).

6.

Live Holter podle nároku 1 až 5

v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e

hrudní pás (749'') **maxi** je tvořen monitorem (349'') srdečních signálů a čidel s SD kartou (888) k jehož vstupům jsou připojeny blok front end (362) EKG s elektrodami (143) a blok

front end (362') s čidly (361) zpracování snímaných signálů, přičemž výstup z monitoru (349'') po digitalizaci vstupuje do komunikační jednotky (275') komunikace s zobrazovacím modulem (378) přímo, který je umístitelný na hrudním pásu (749'), nebo mimo něj a snímací kontaktní plochy (224,224') jsou v párech.

7.

Live Holter podle nároku 1 až 5

v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e

ovládací modul (357) obecný na náramku (371 je upraven pro ovládání monitoru (349'') srdečních signálů obecného a je opatřen displejem (370), ovládací jednotkou (753) s tlačítky (372), zejména tlačítkem (111) reset a tlačítkem (110) panic

8.

Live Holter podle nároku 1 až 5

v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e

monitor (349) srdečních signálů z hrudního pásu (749) je spojen bezdrátovým spojem (882) s blízkými spolupracujícími jednotkami (901) ve funkcích ovládacího modulu (357) a/nebo zobrazovacího modulu (358) tvořenými mobilním telefonem (100') s přídatnými funkcemi - uzpůsobeným a/ nebo mobilním telefonem (100) s přídatným zařízením (104), přičemž jsou zálohově ke dvěma pářům kontaktních ploch (224,224') přiřazeny v monitoru (349) dvě řídicí jednotky (736,736') a dvě blízké spolupracující jednotky (901) s příslušným bezdrátovým spojem (882) tak, že tvoří dva nezávislé kanály **zálohování**.

9.

Live Holter podle nároku 1 až 5

v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e

hrudní pás (749') obecný opatřený monitorem (349''') obecným je bezdrátově spojen s ovládacím modulem (357) obecným a se zobrazovacím modulem (358), když ovládací modul (357) je tvořen ovládací jednotkou (753) obecnou, nebo mobilním telefonem (100') uzpůsobeným, nebo mobilním telefonem (100) standardním s přídatným zařízením (104) a zobrazovací modul (358) pro detailnější zobrazení je tvořen PC (889) a/nebo tabletem (373) a/nebo mobilním telefonem (100) standardním, přičemž komunikace mezi oběma moduly je bezdrátovým spojením.

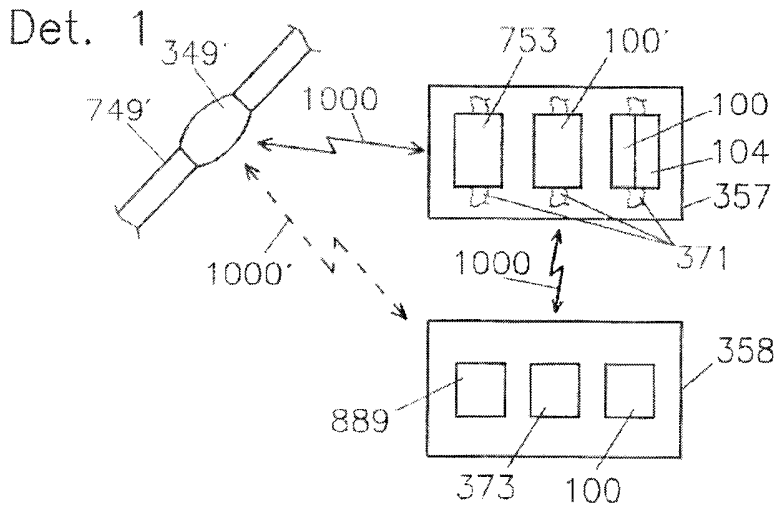
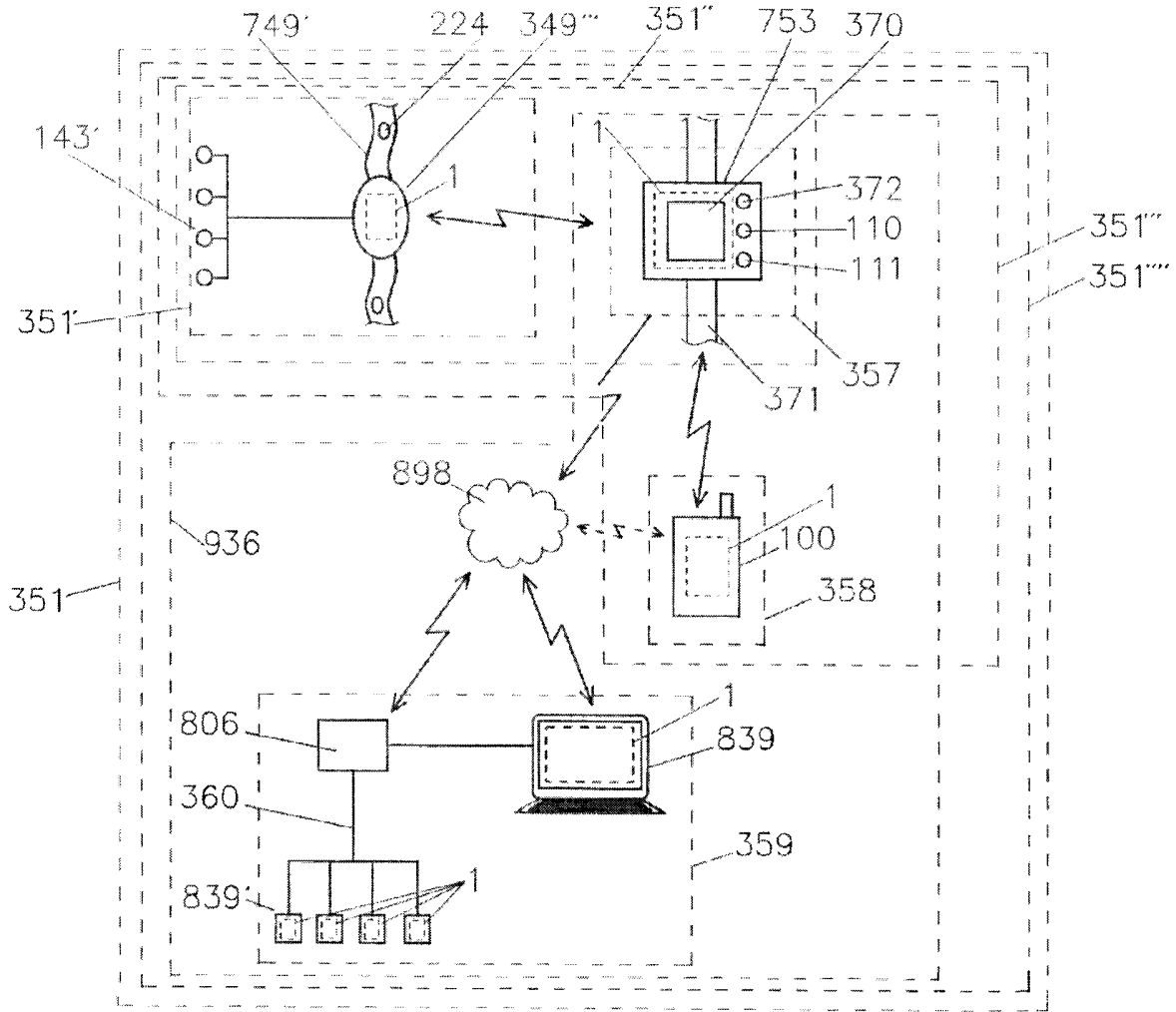
10.

Live Holter podle nároku 1 až 5

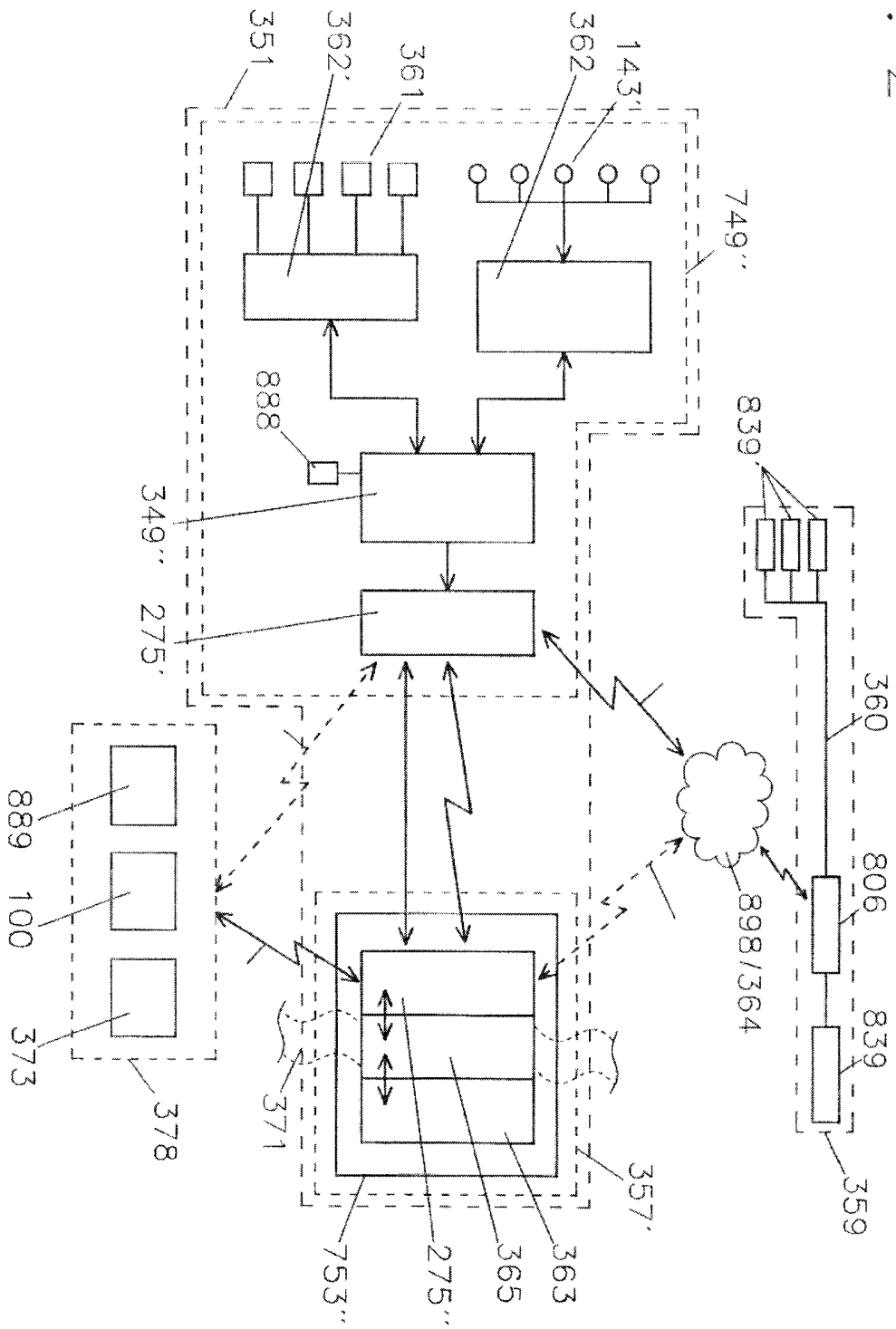
v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e

vyhodnocovací blok (359) je tvořen serverem (806) na který je napojen drátově, a/nebo bezdrátově PC (839) operátora a volitelně i PC (839) dalších vzdálených účastníků, když jejich připojení je realizovatelné volitelně prostřednictvím internetu.

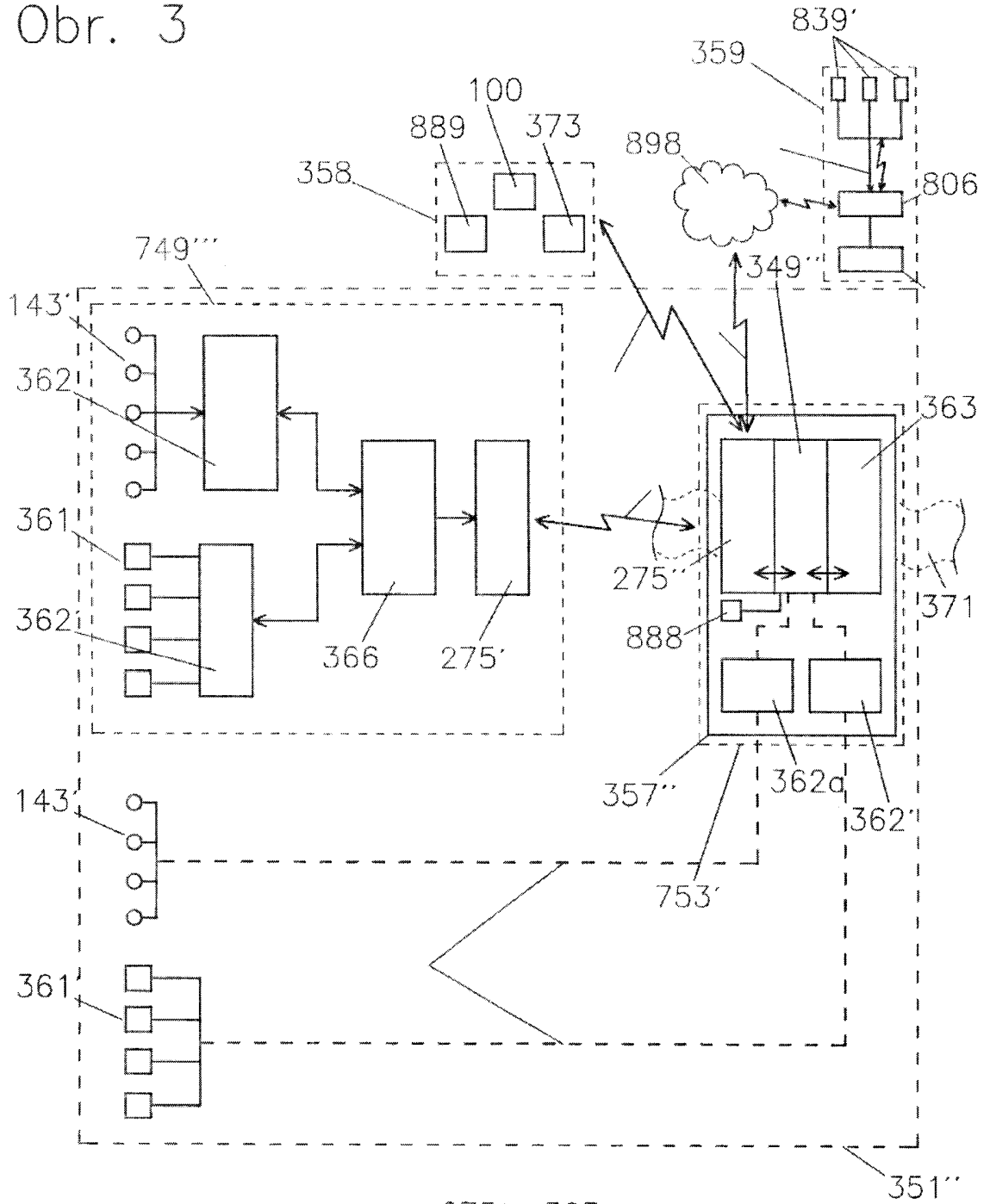
Obr. 1



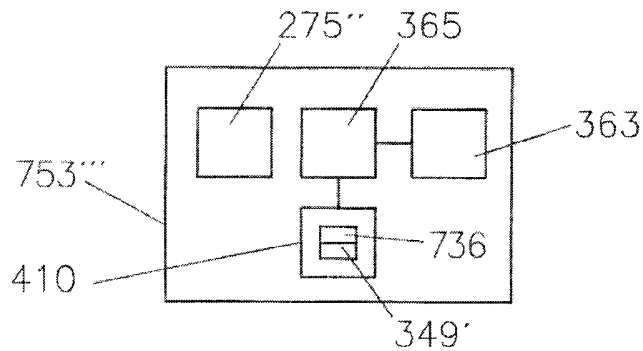
Obz. 2



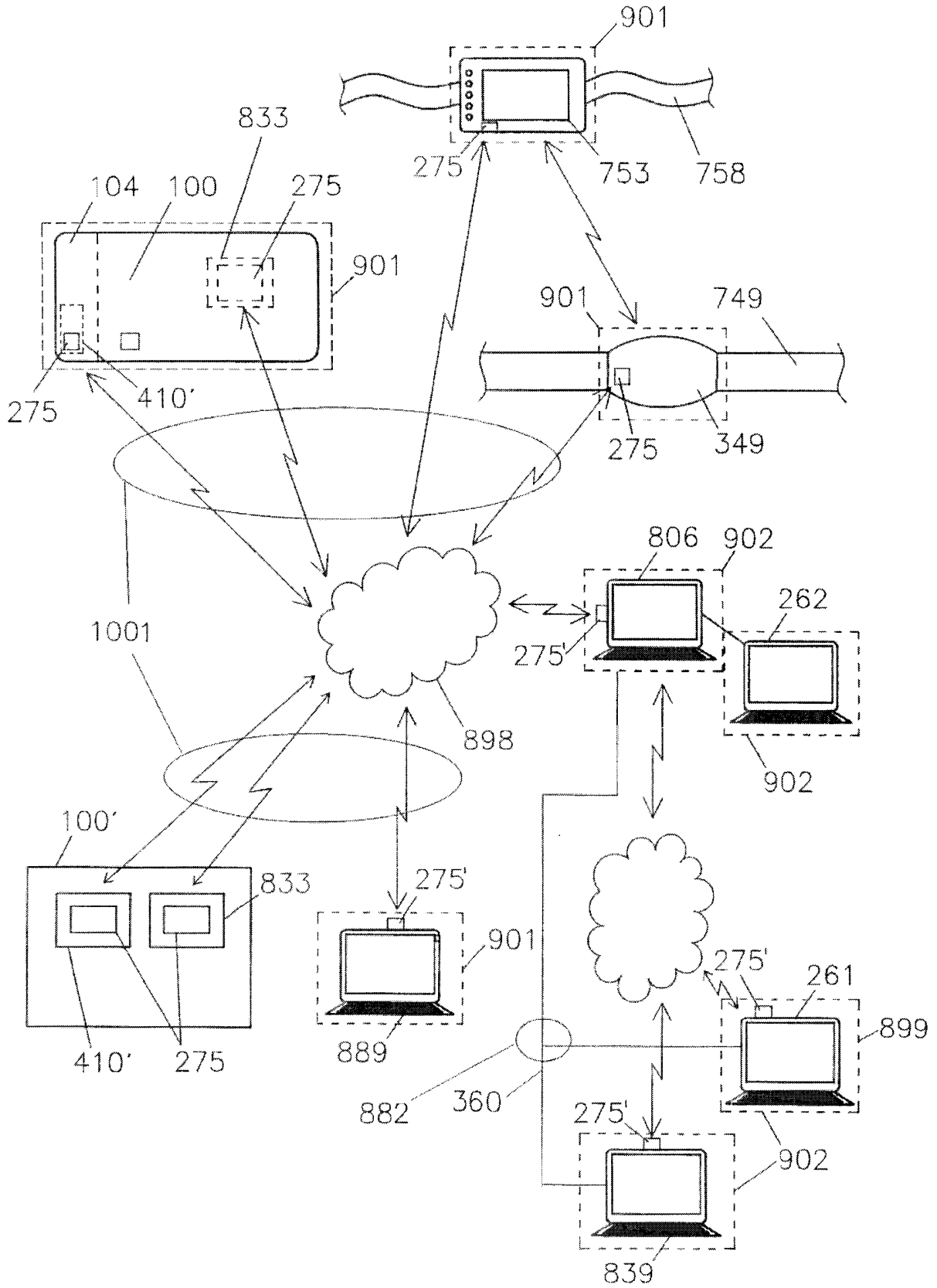
Obr. 3



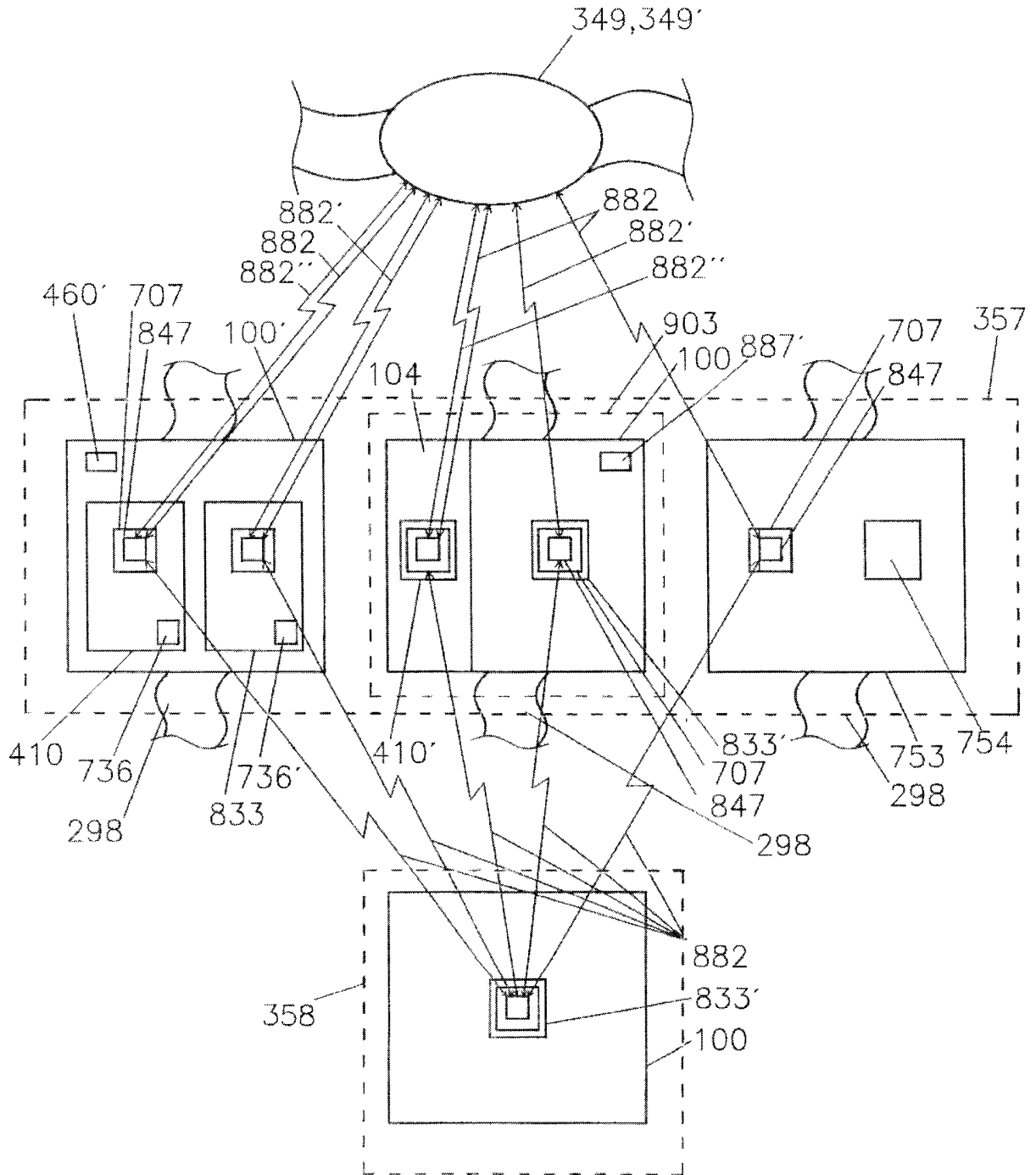
Det. 1



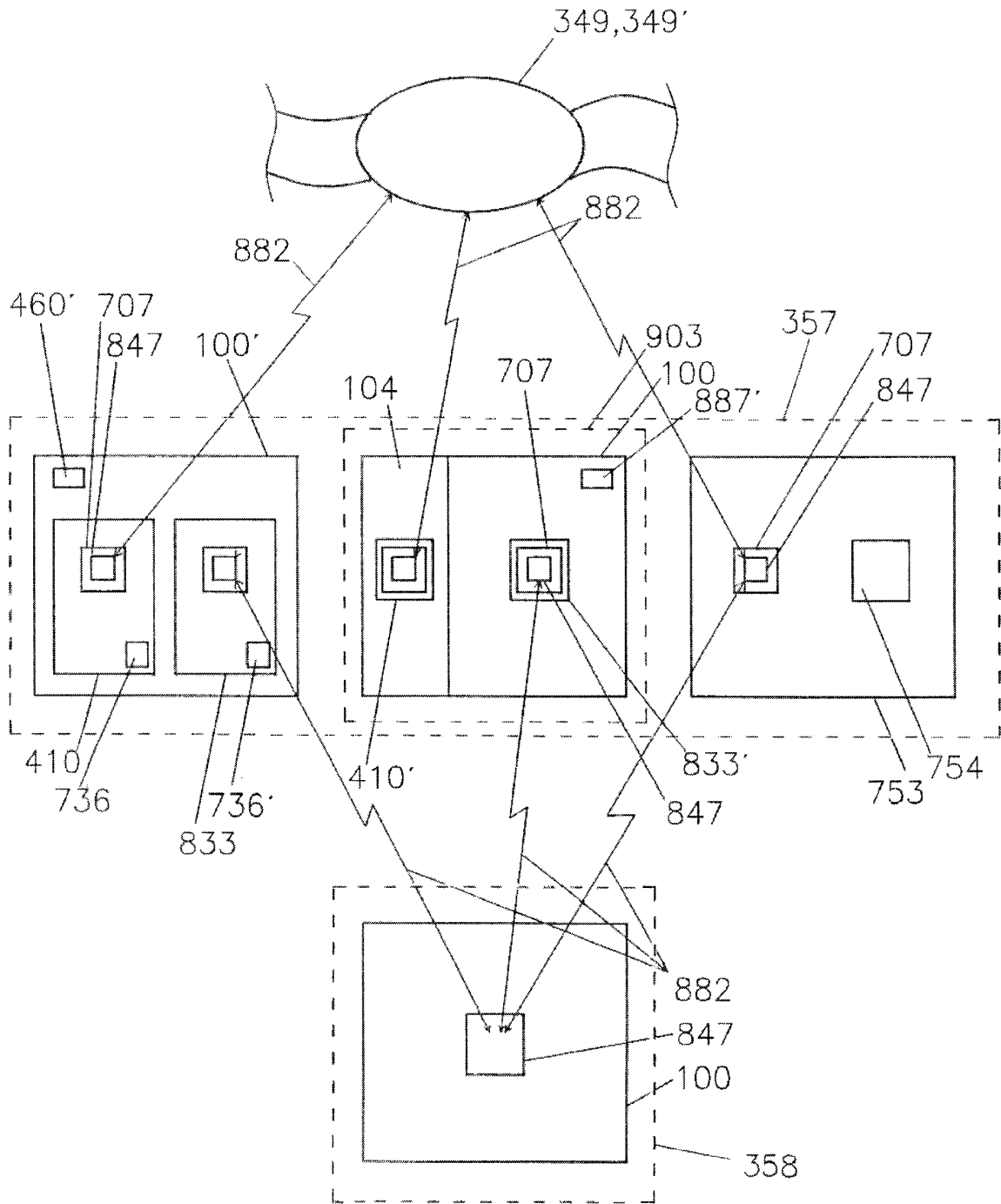
Det. 1 (obr. 4)



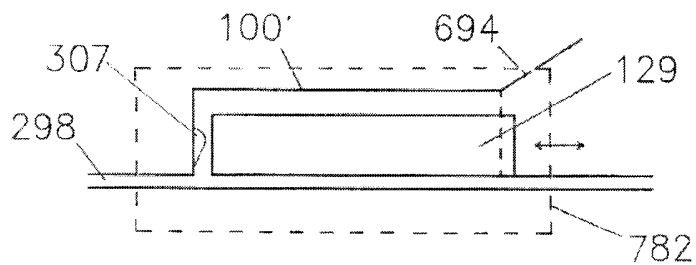
Det. 2 (obr. 4)



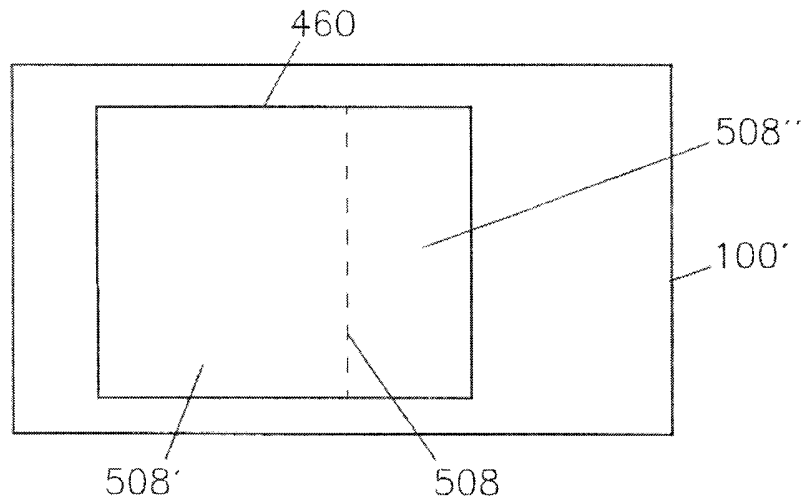
Det. 3 (obr. 4)



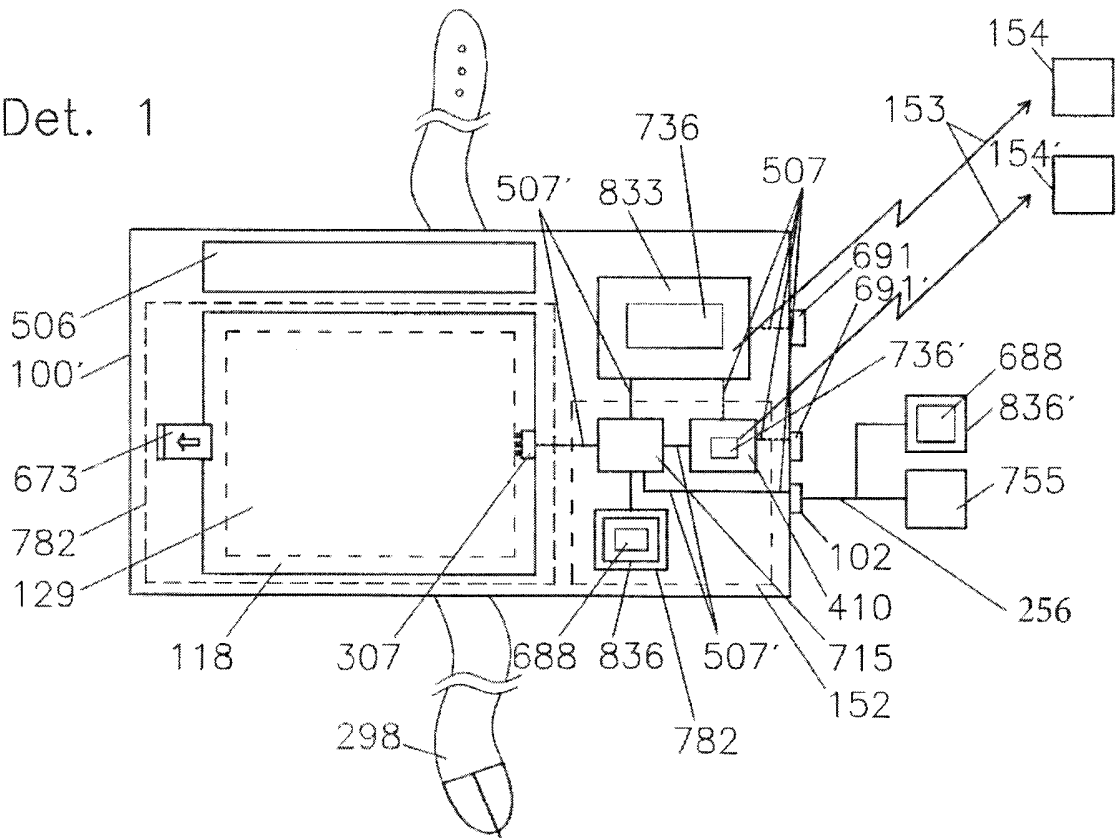
Det. 4 (obr. 4)



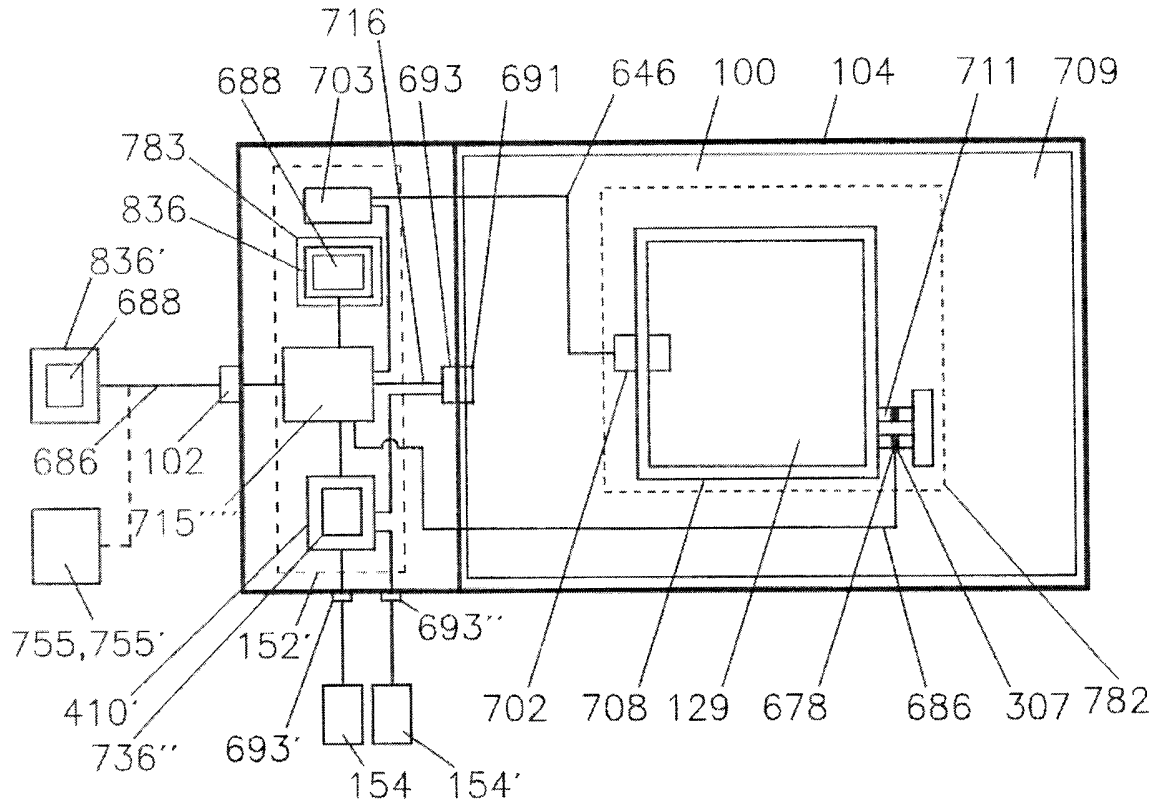
Obr. 5



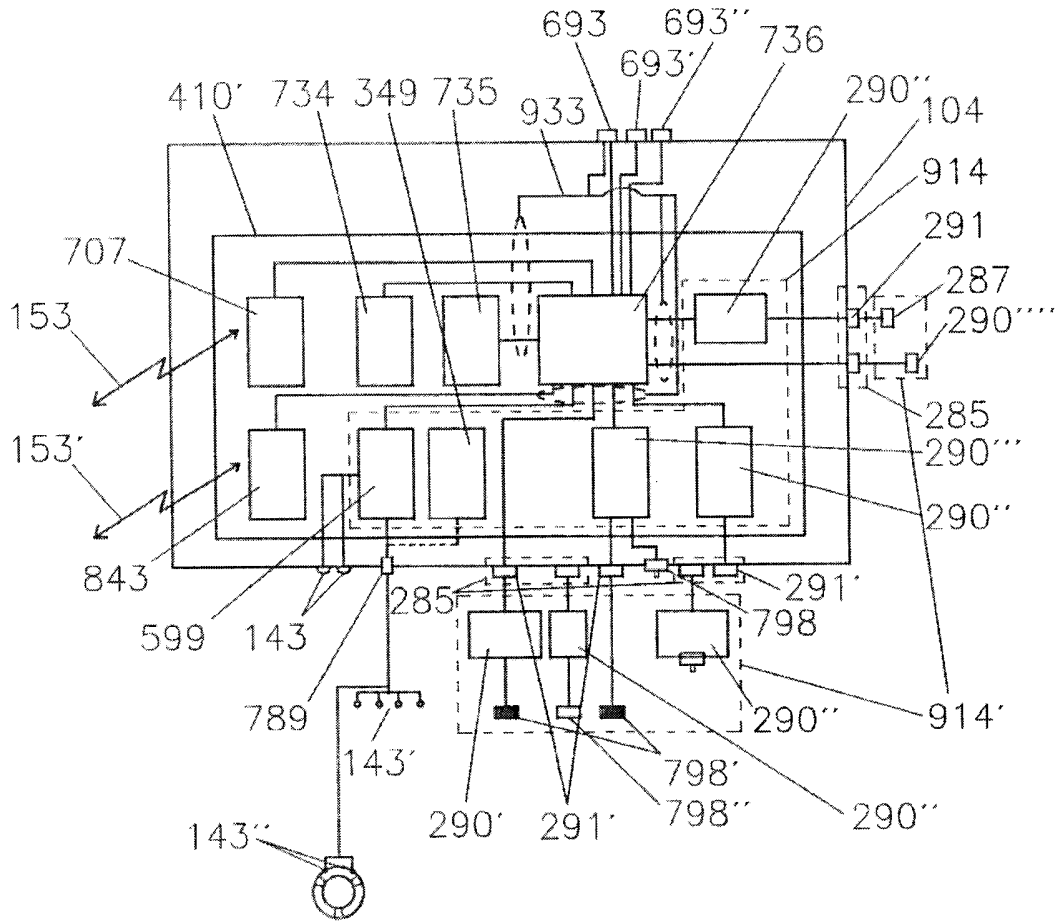
Det. 1



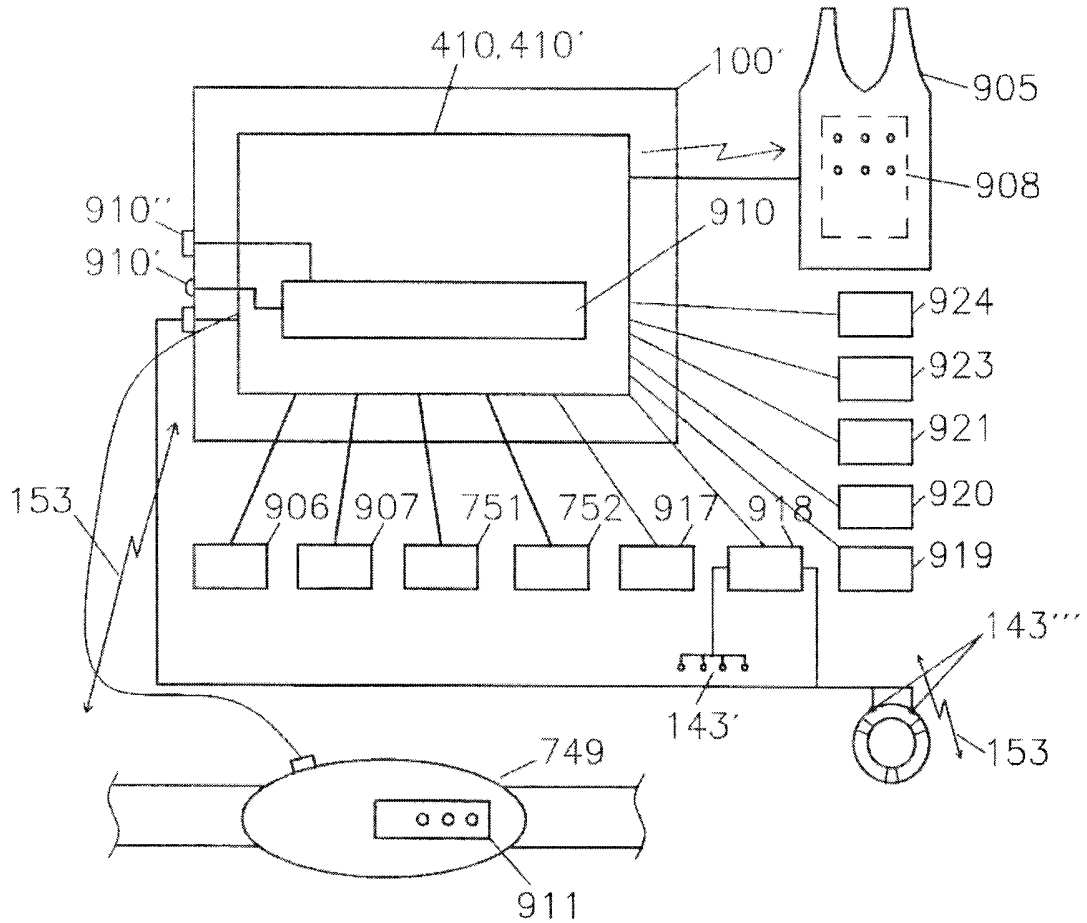
Obr. 7



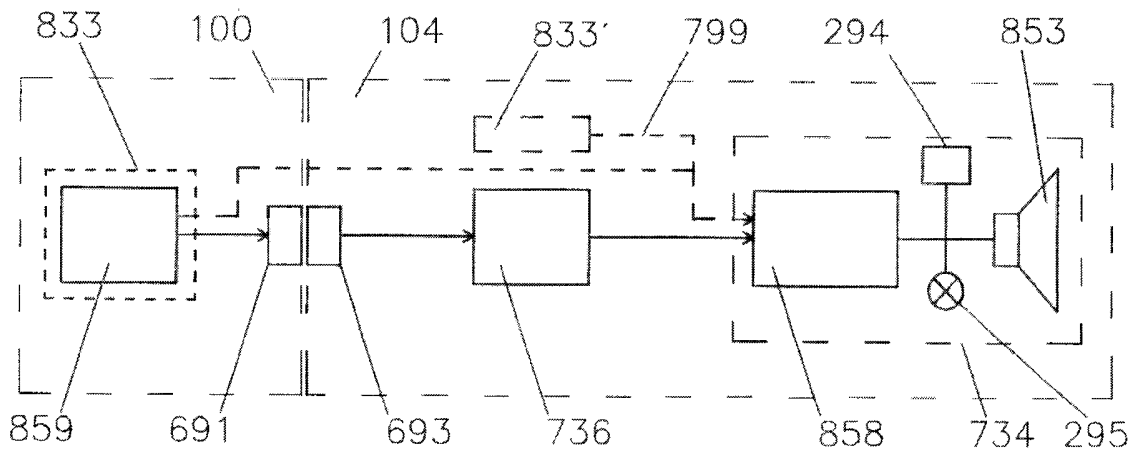
Obr. 8



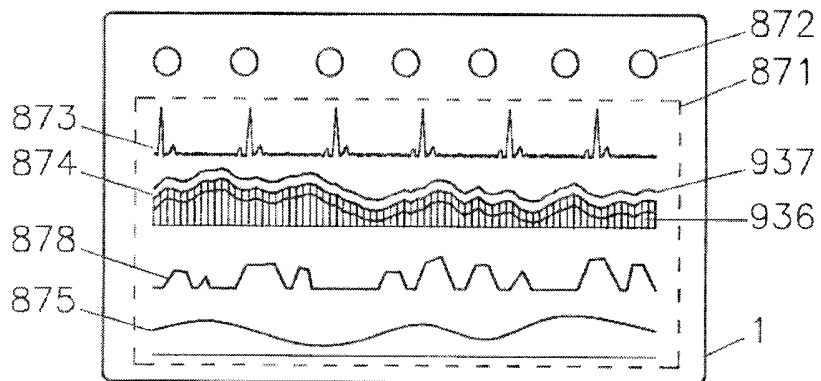
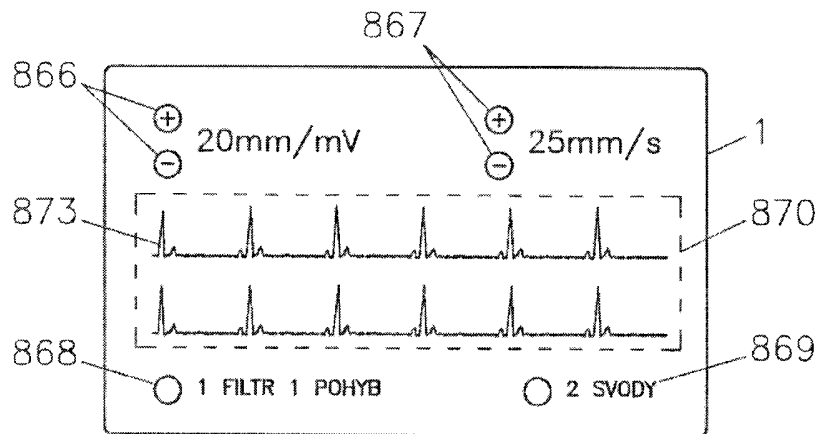
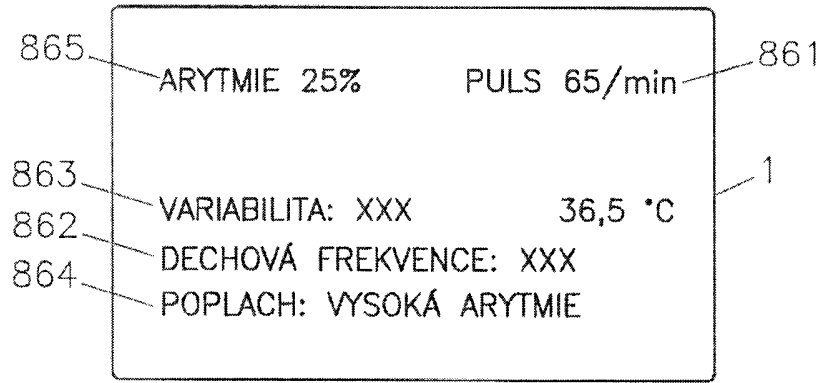
Obr. 9



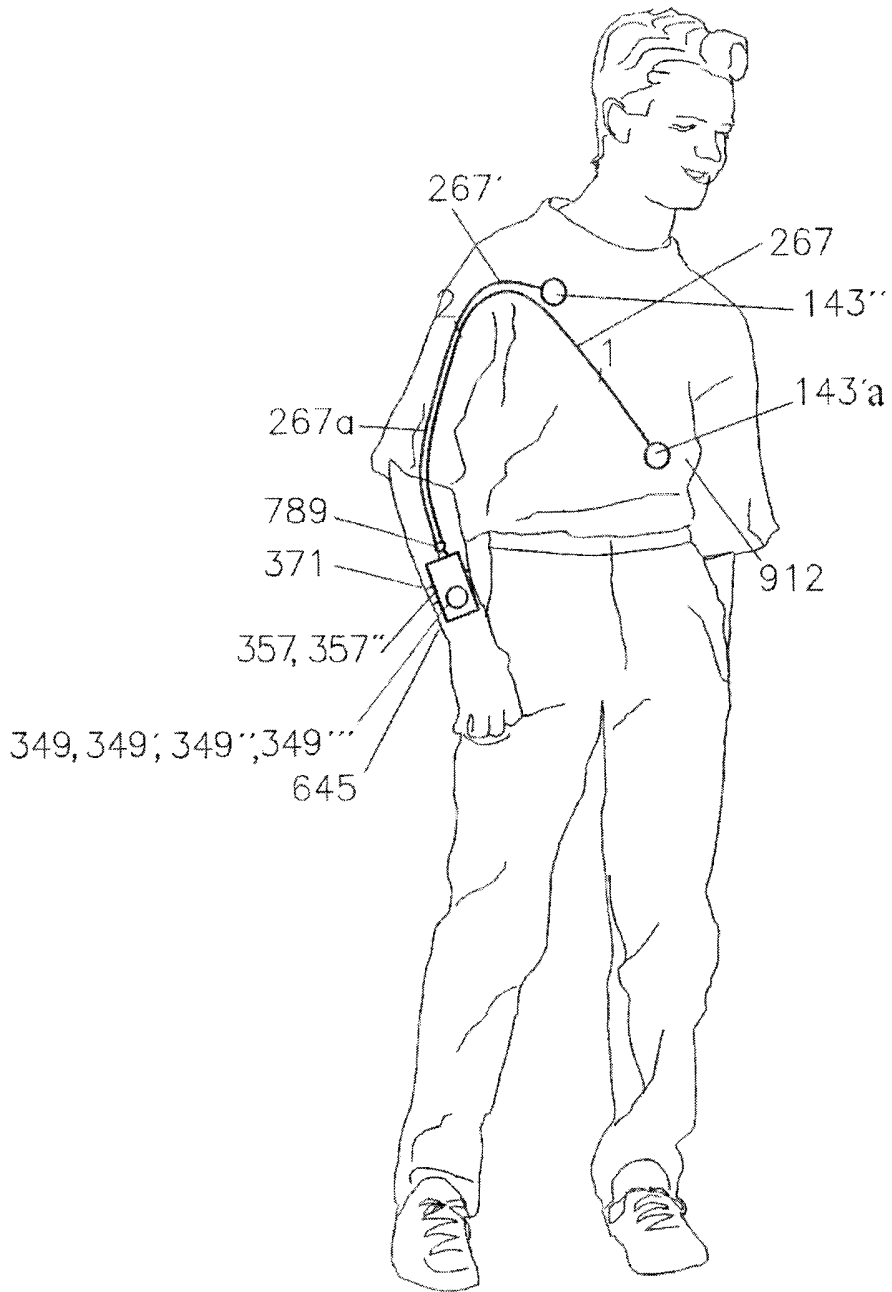
Obr. 10



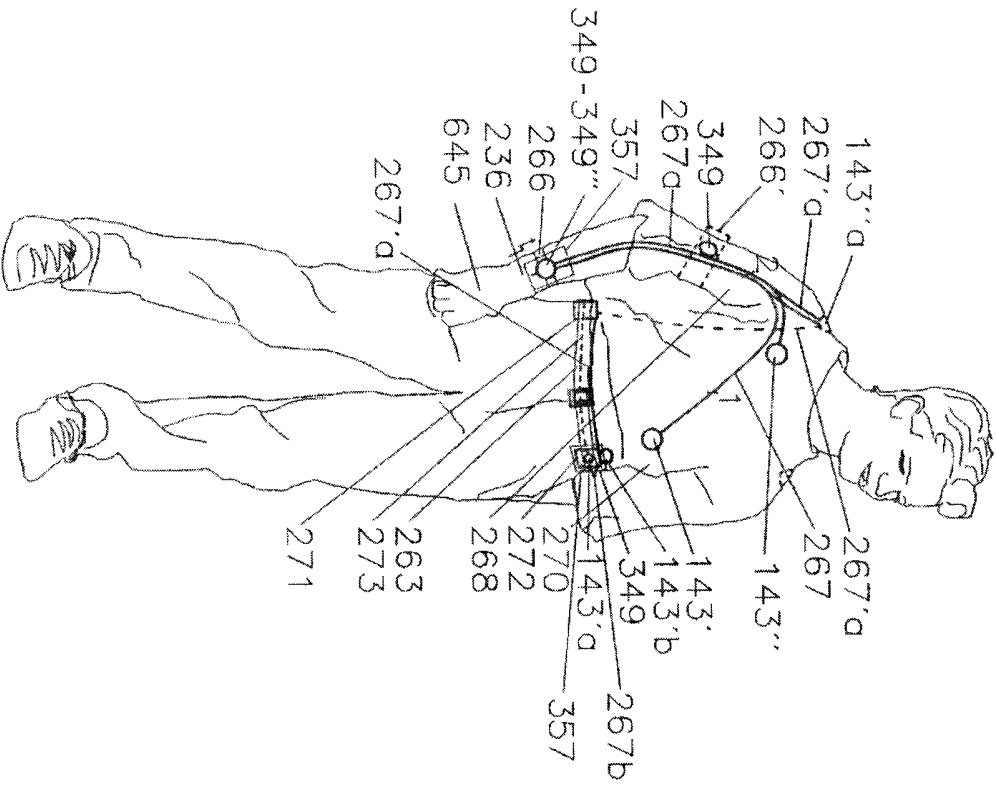
Obr. 11



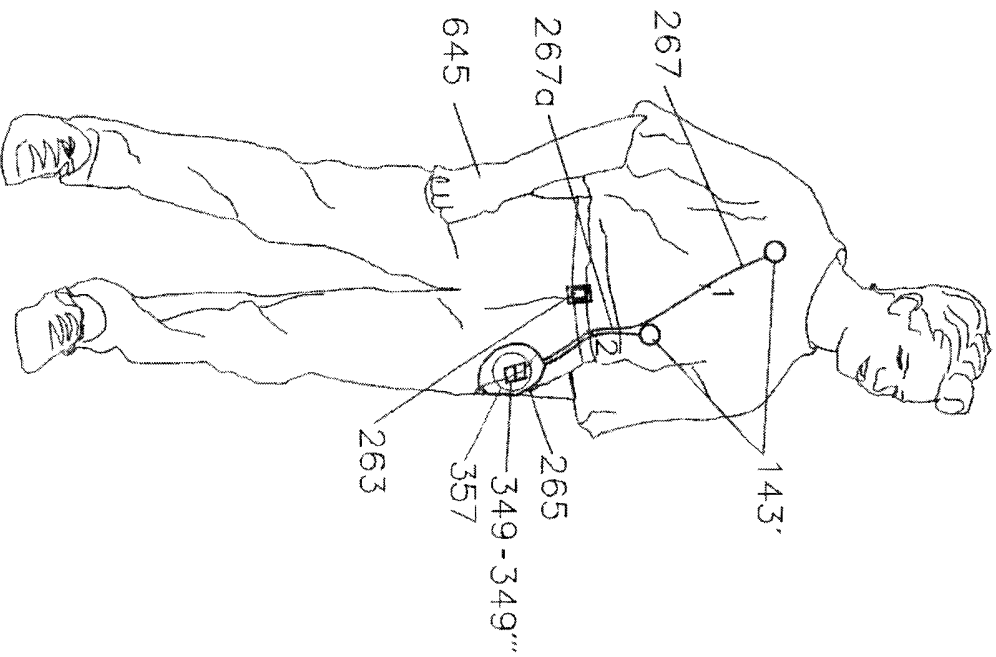
Obr. 12



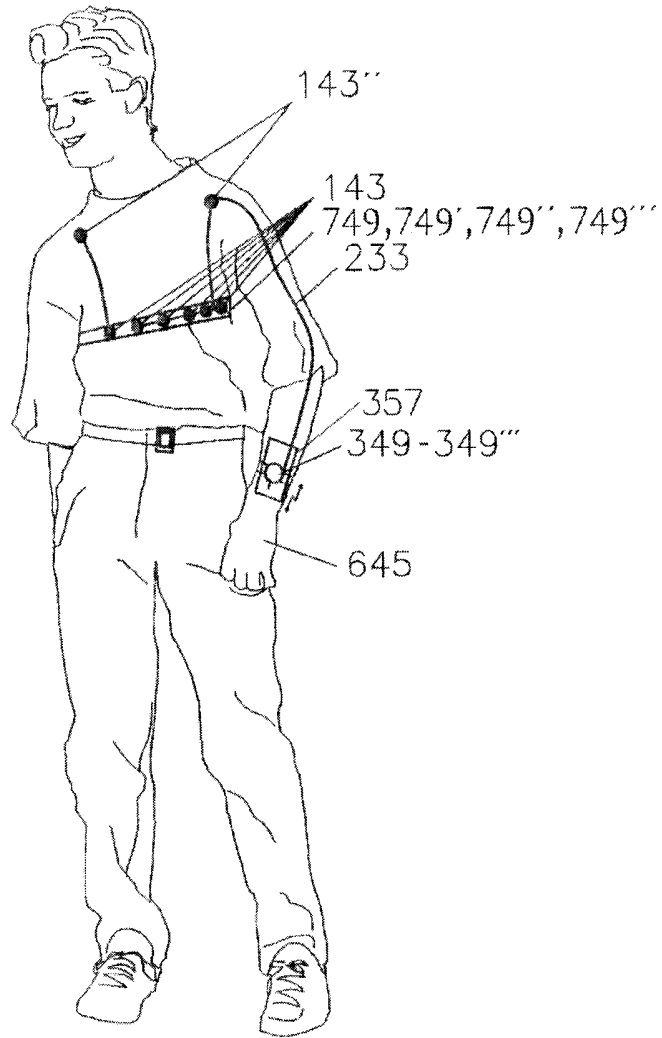
Obvr. 13



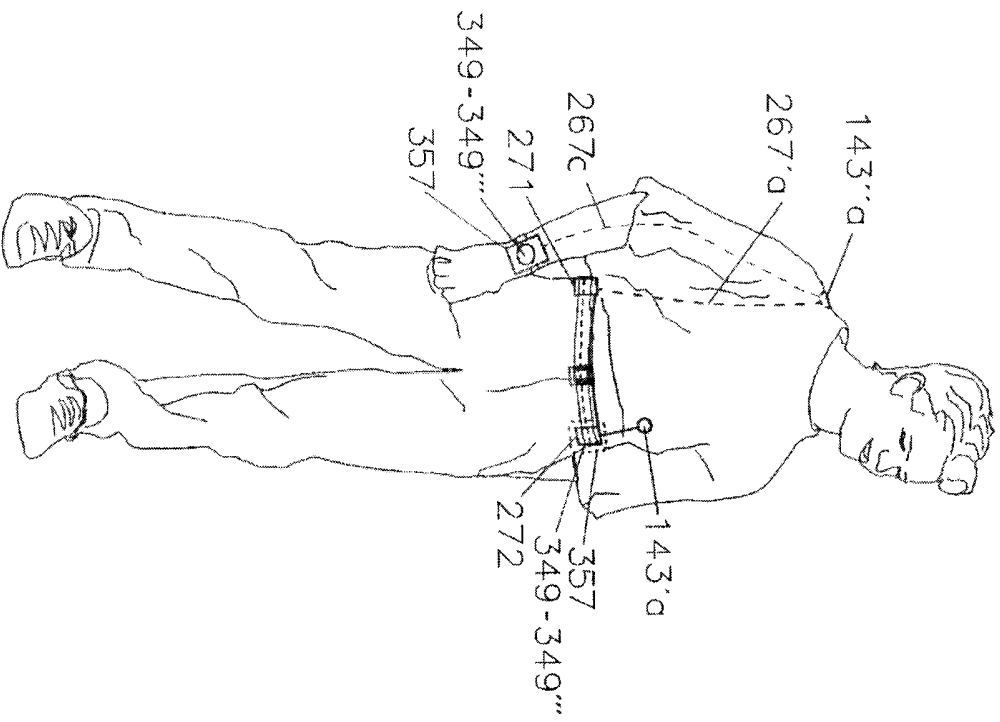
Detail 1



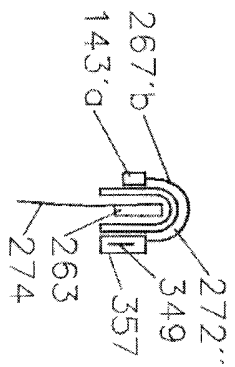
Obr. 14



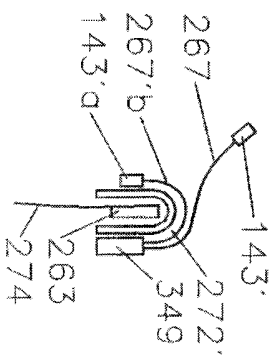
Obbr. 17



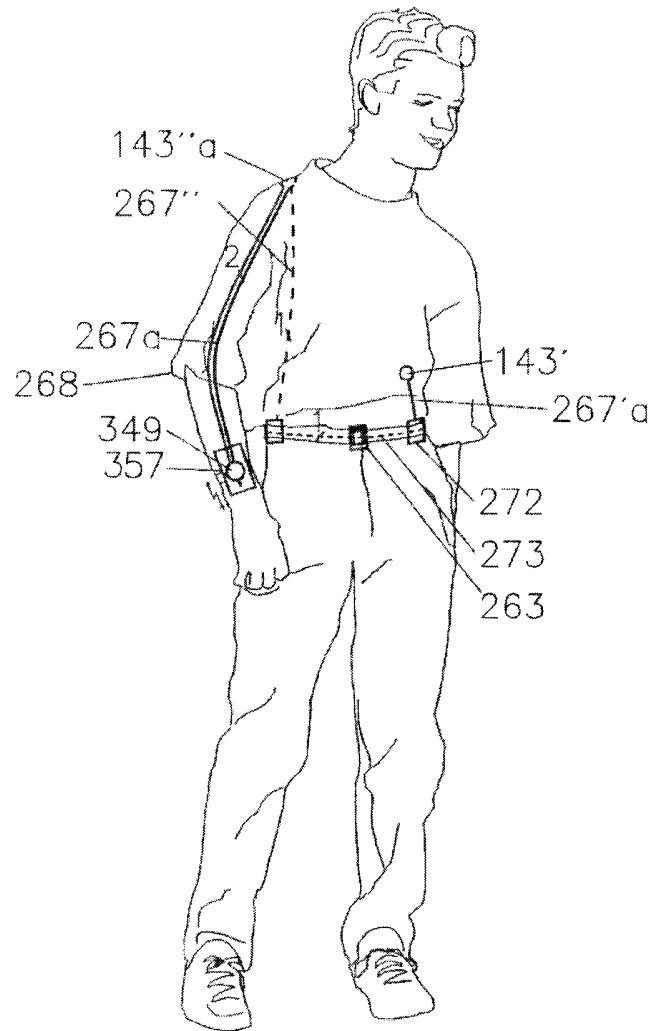
Obbr. 16



Obbr. 15

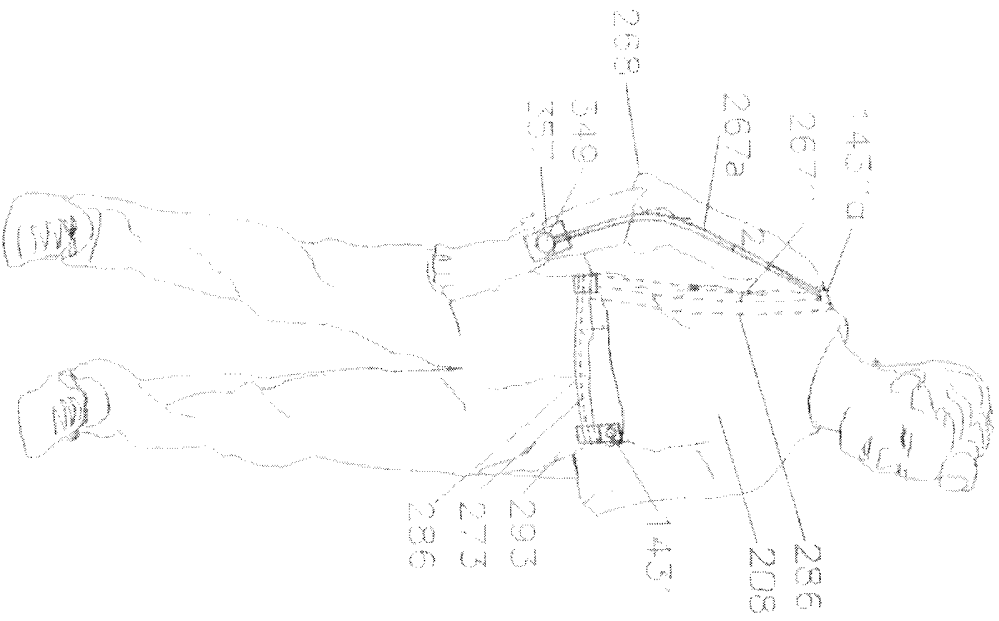


Obr. 18

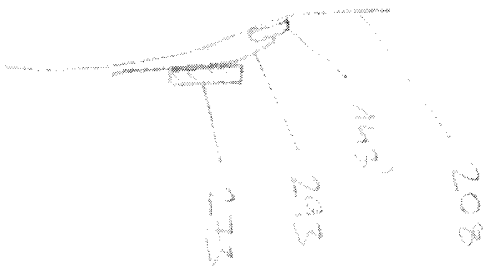


4.000

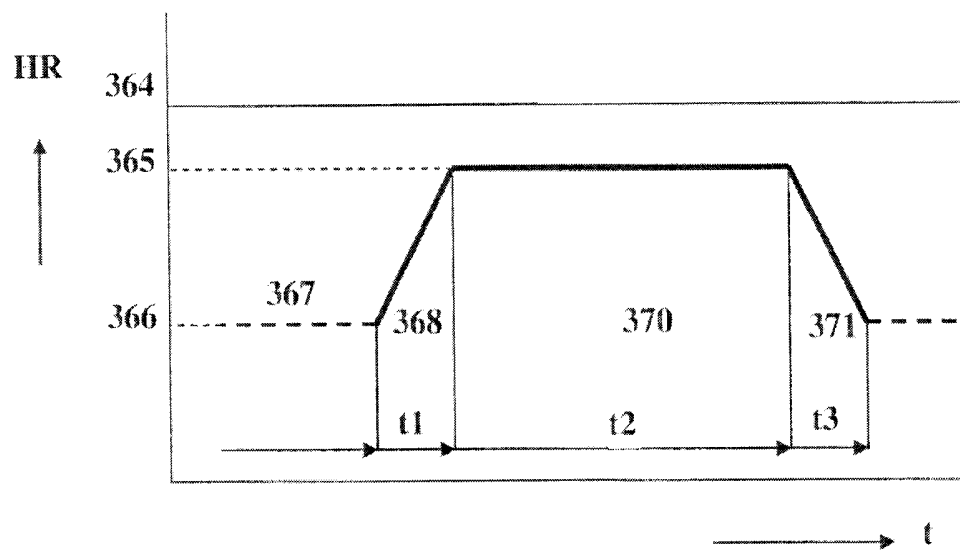
Obpr. 19



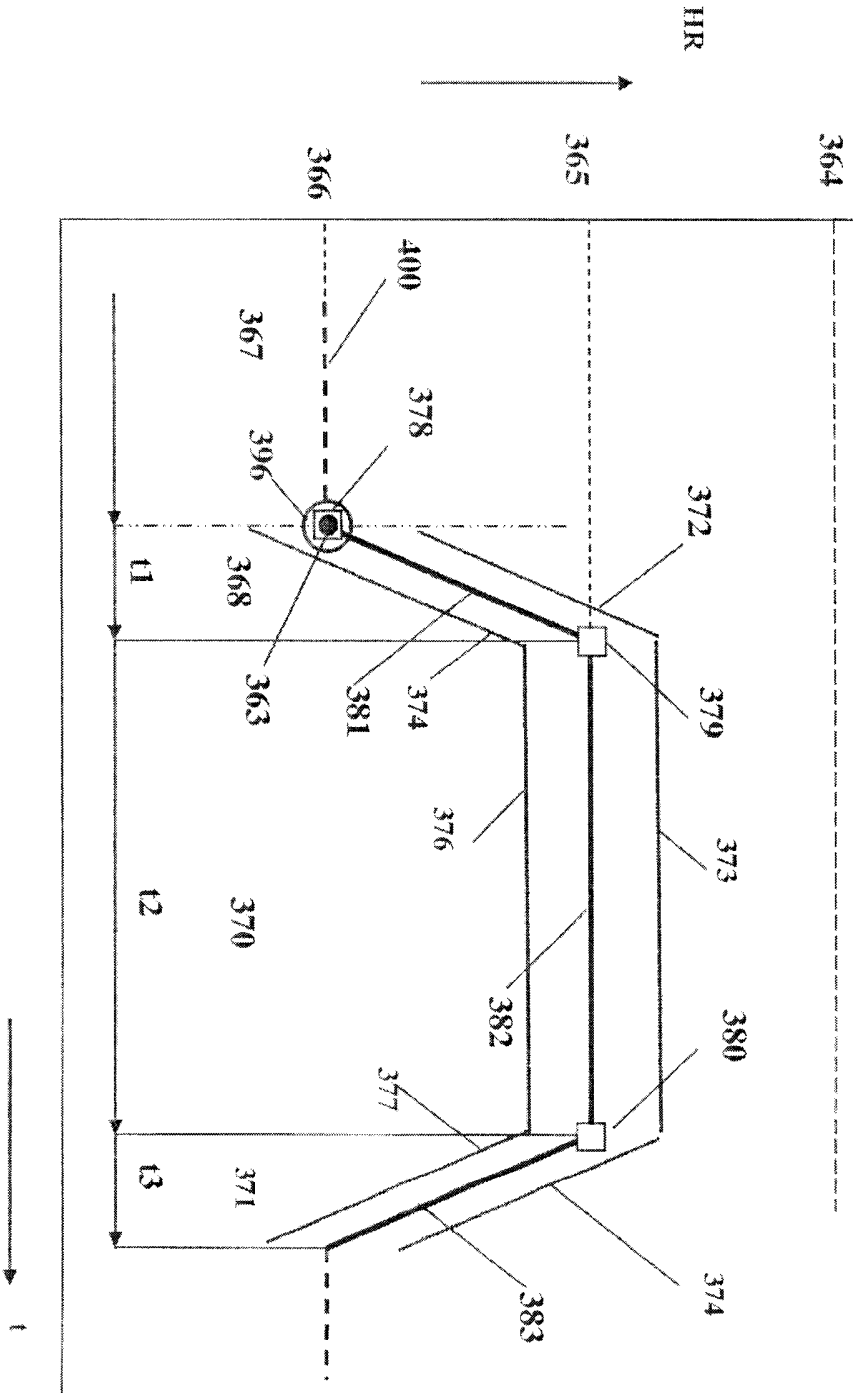
DETAIL A



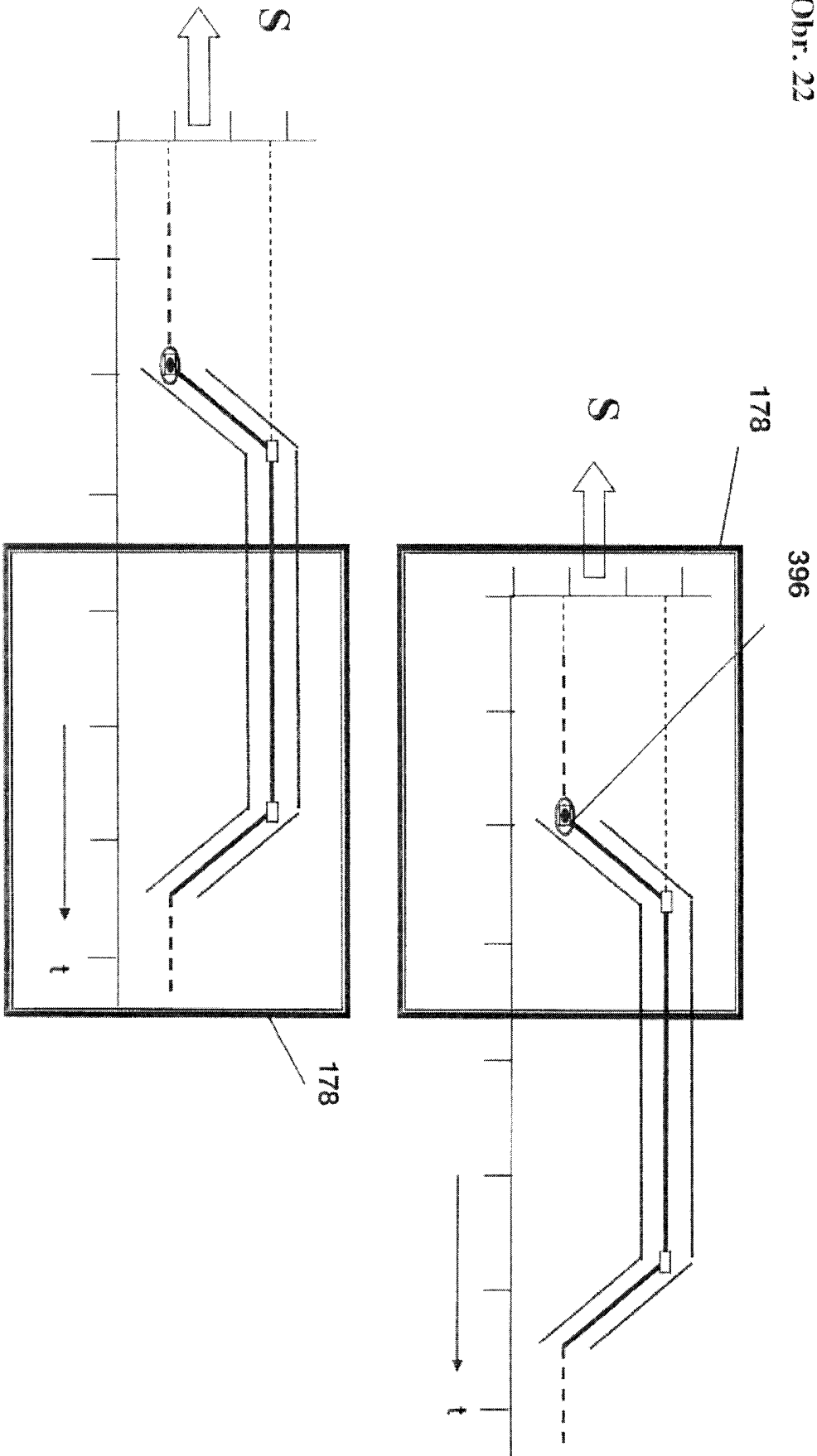
Obr. 20



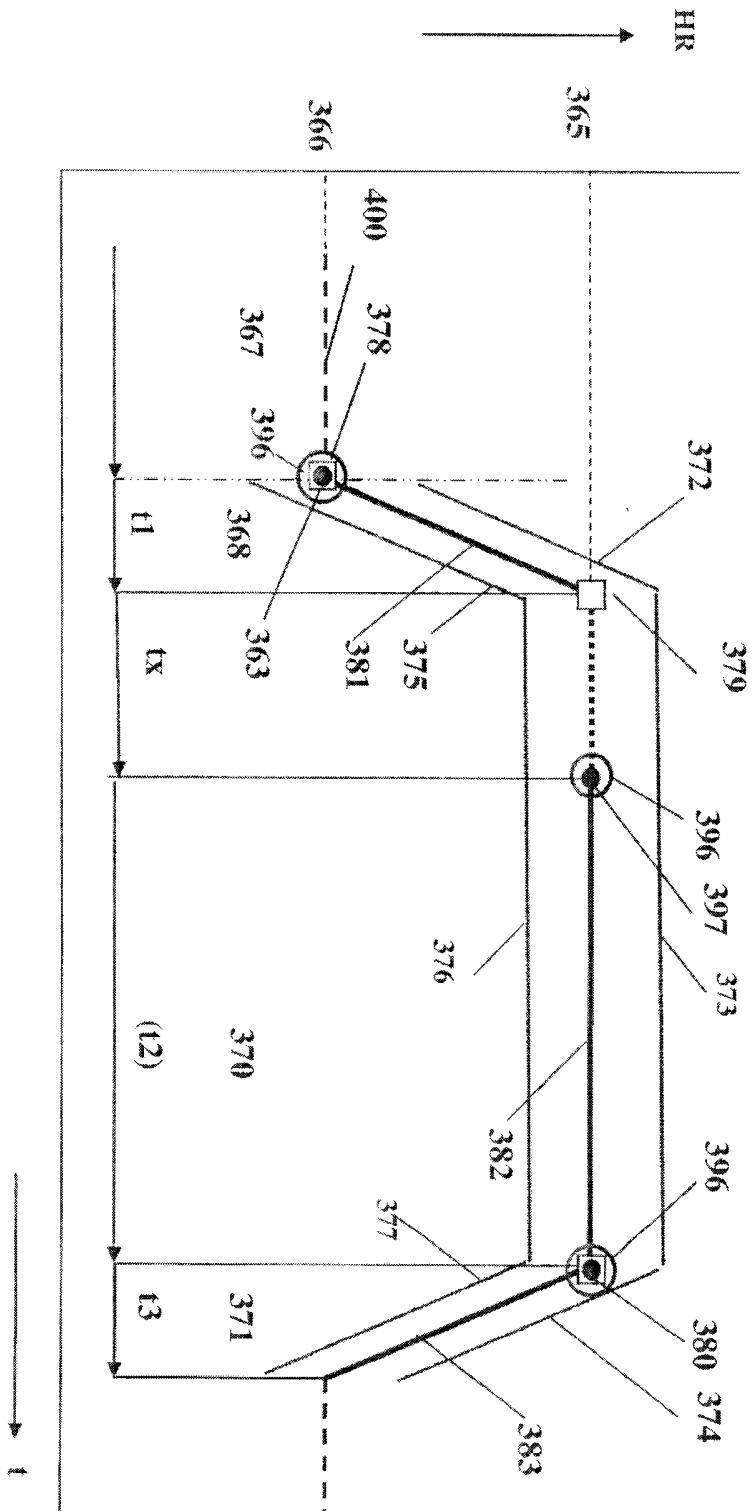
Obj. 21

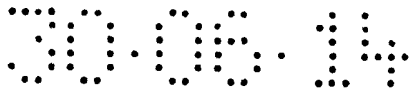


Obr. 22

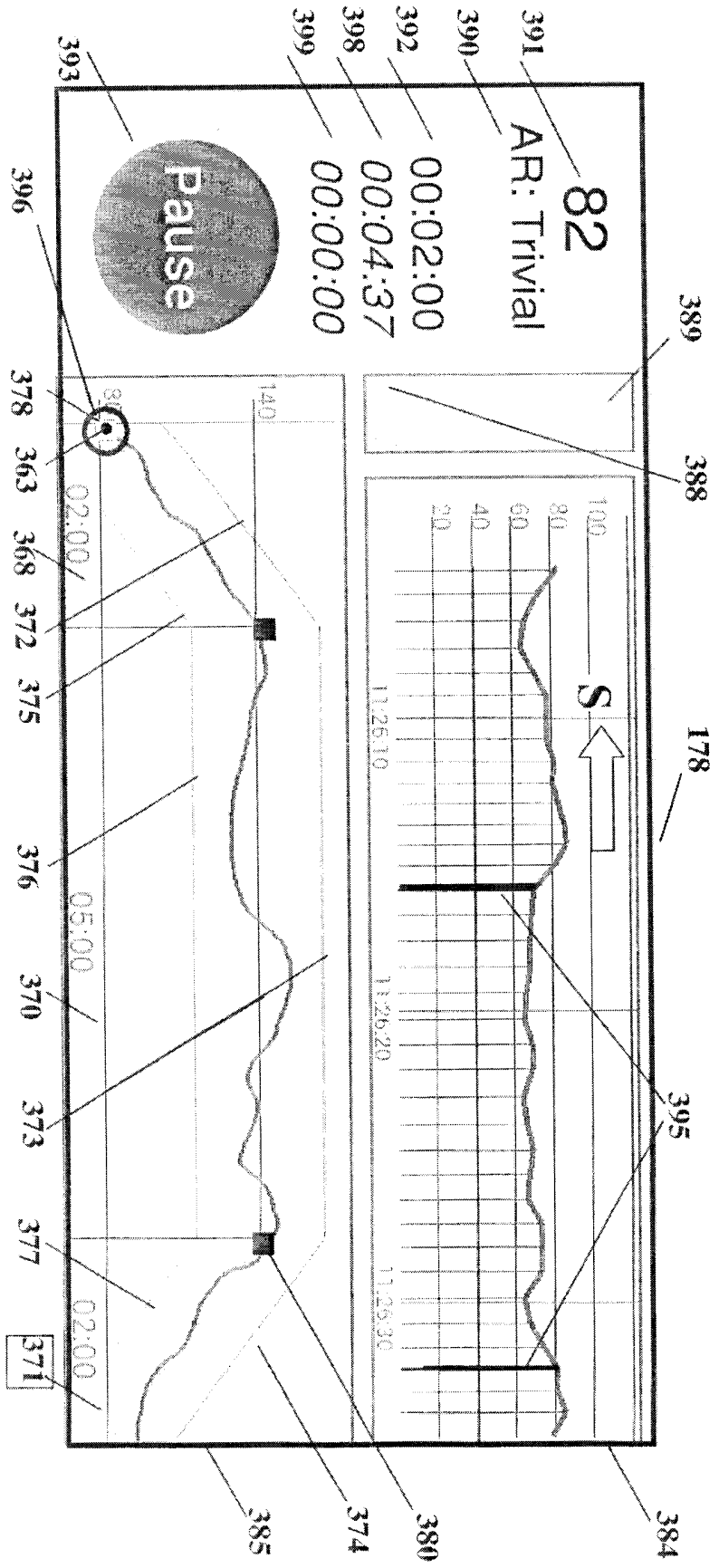


Obp. 23

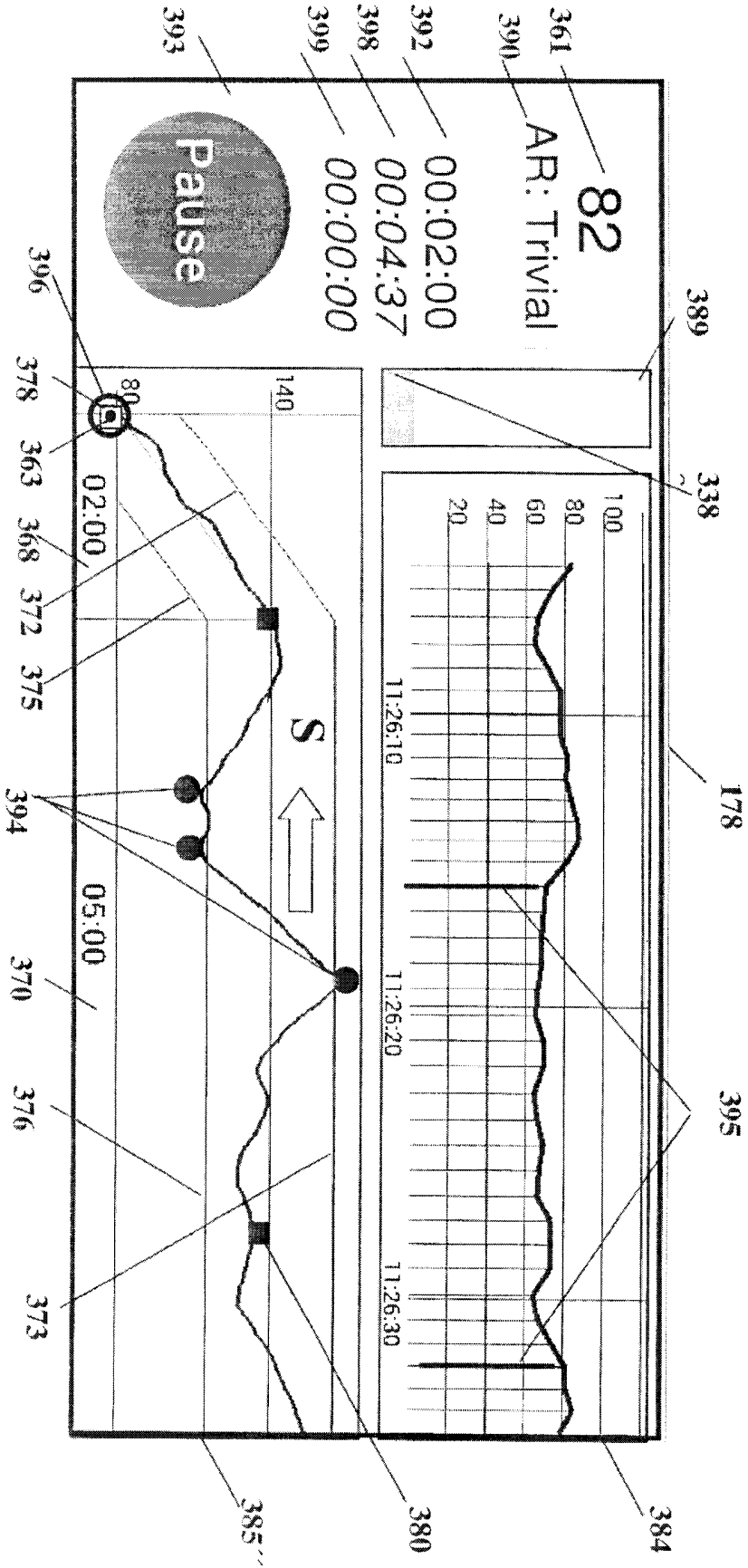




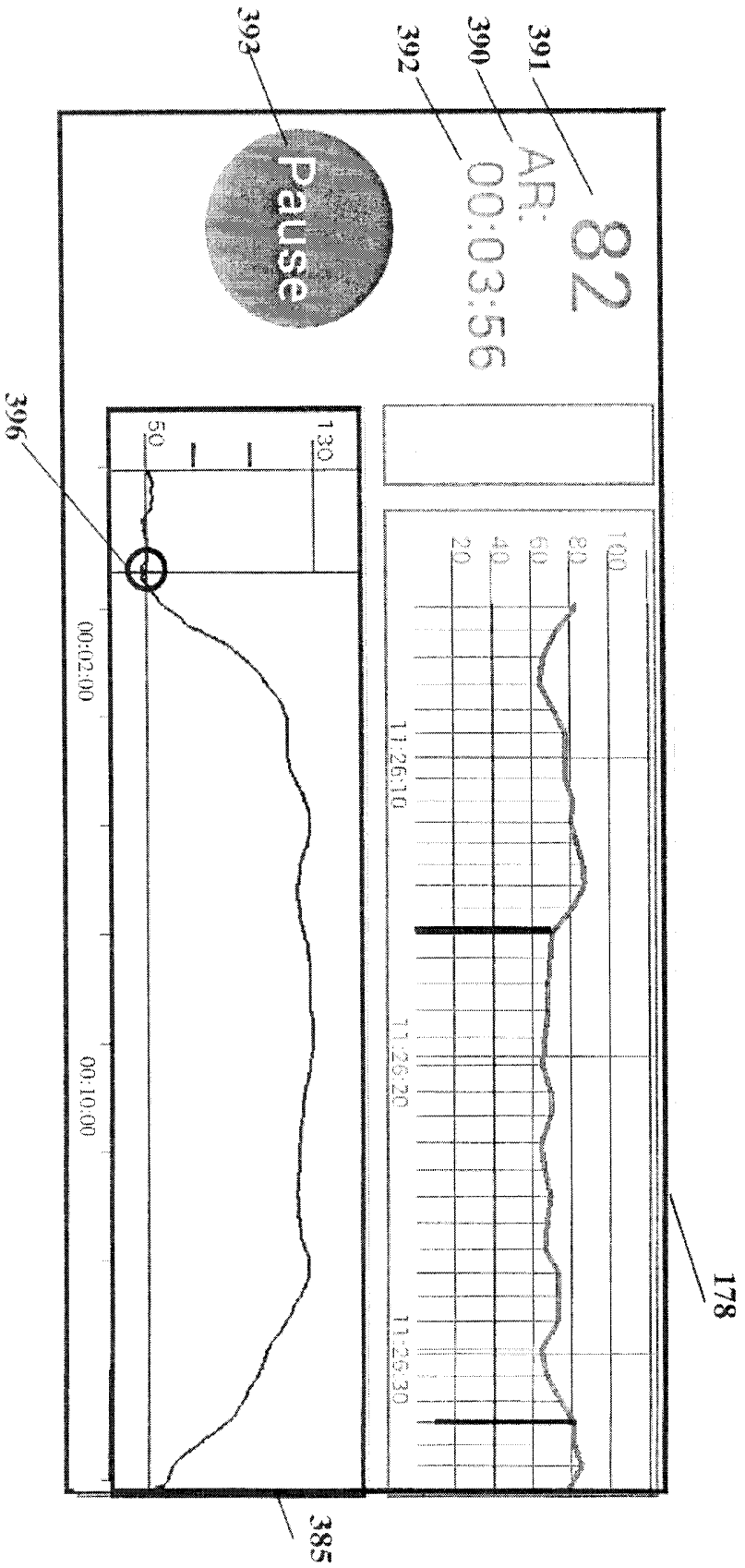
Obr. 25



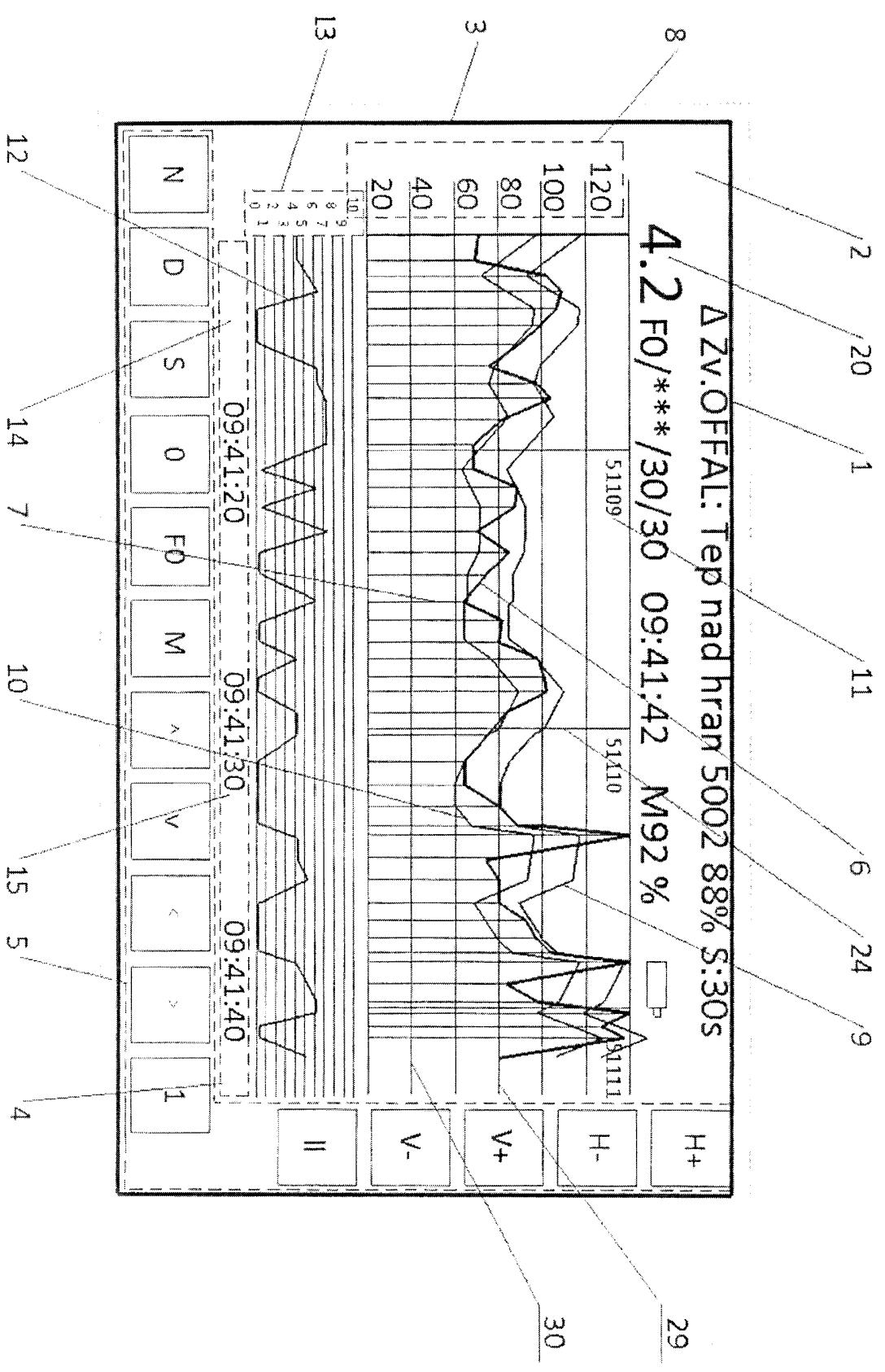
Obi. 27

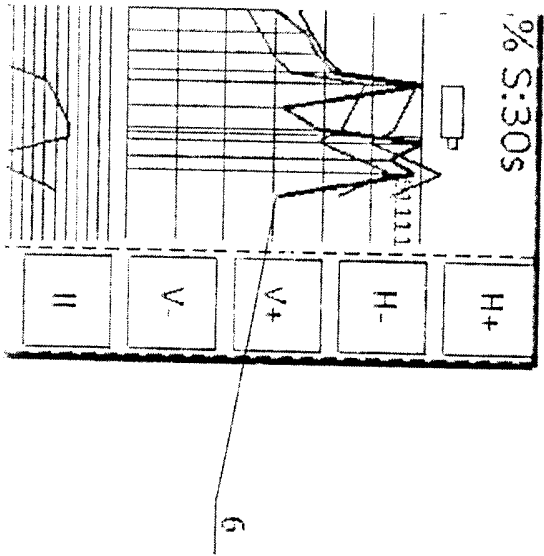


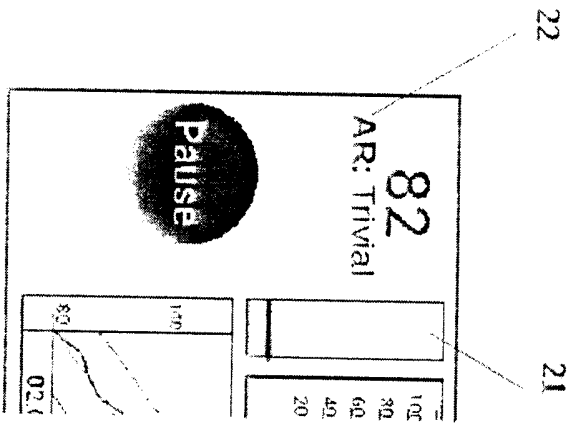
Obt. 28

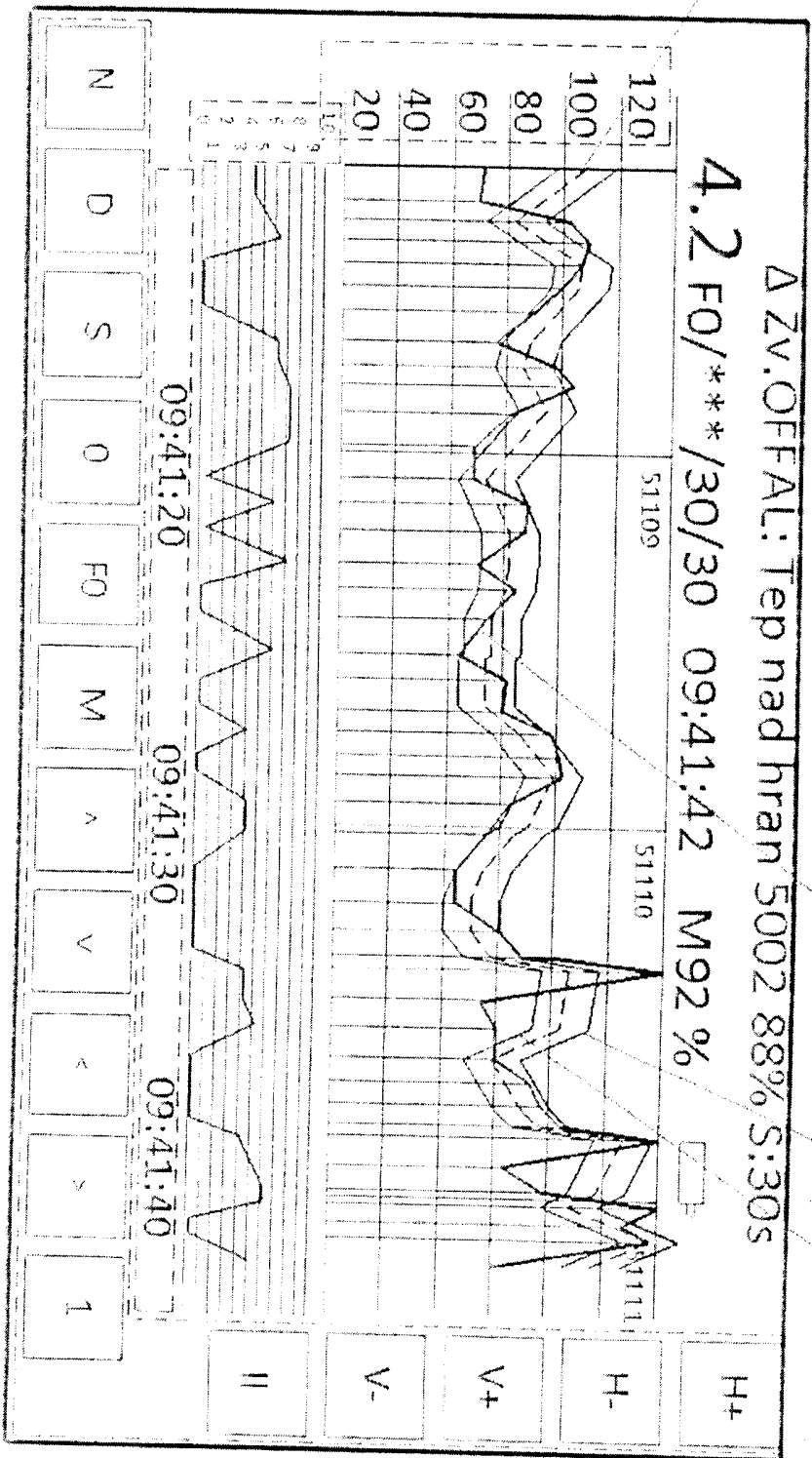


4.2 FO/30/30









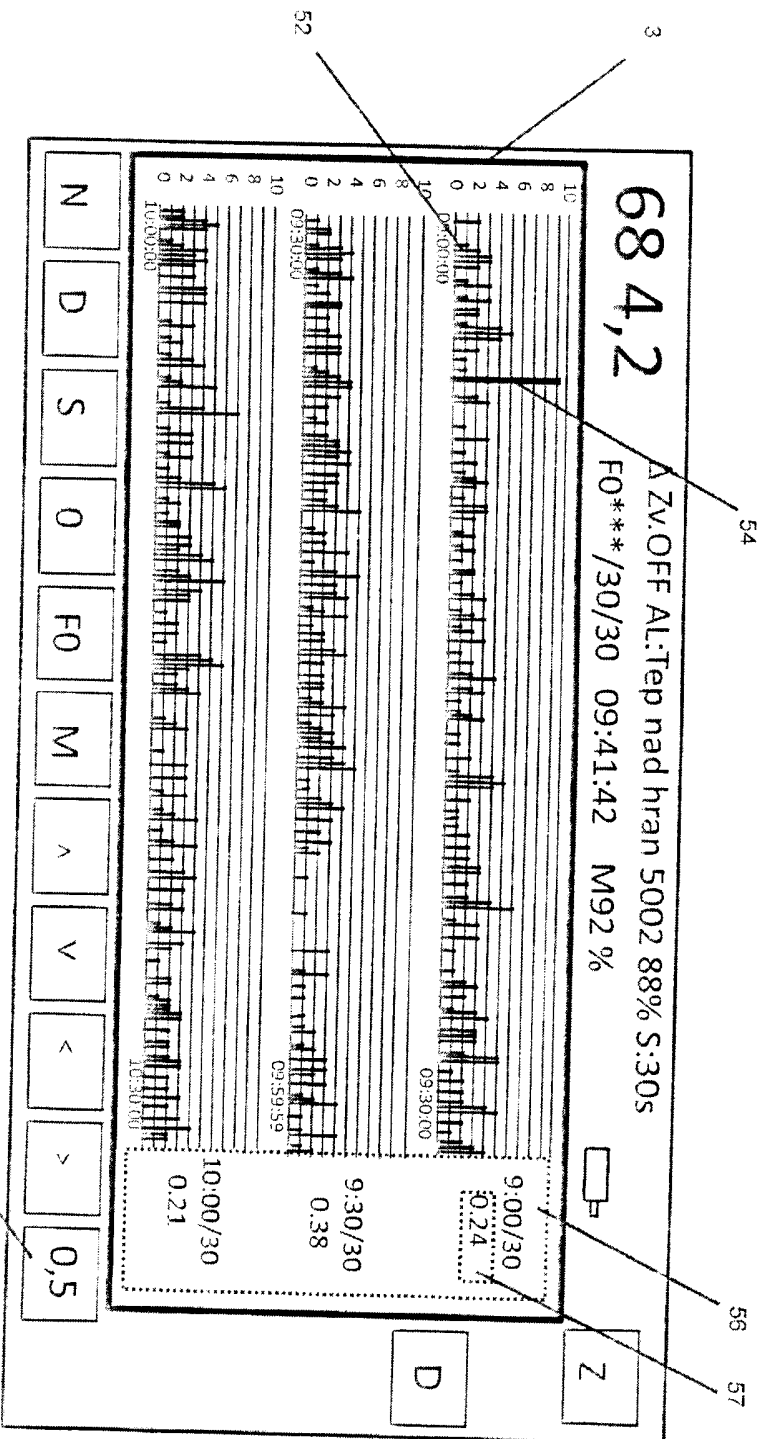
6 9 10

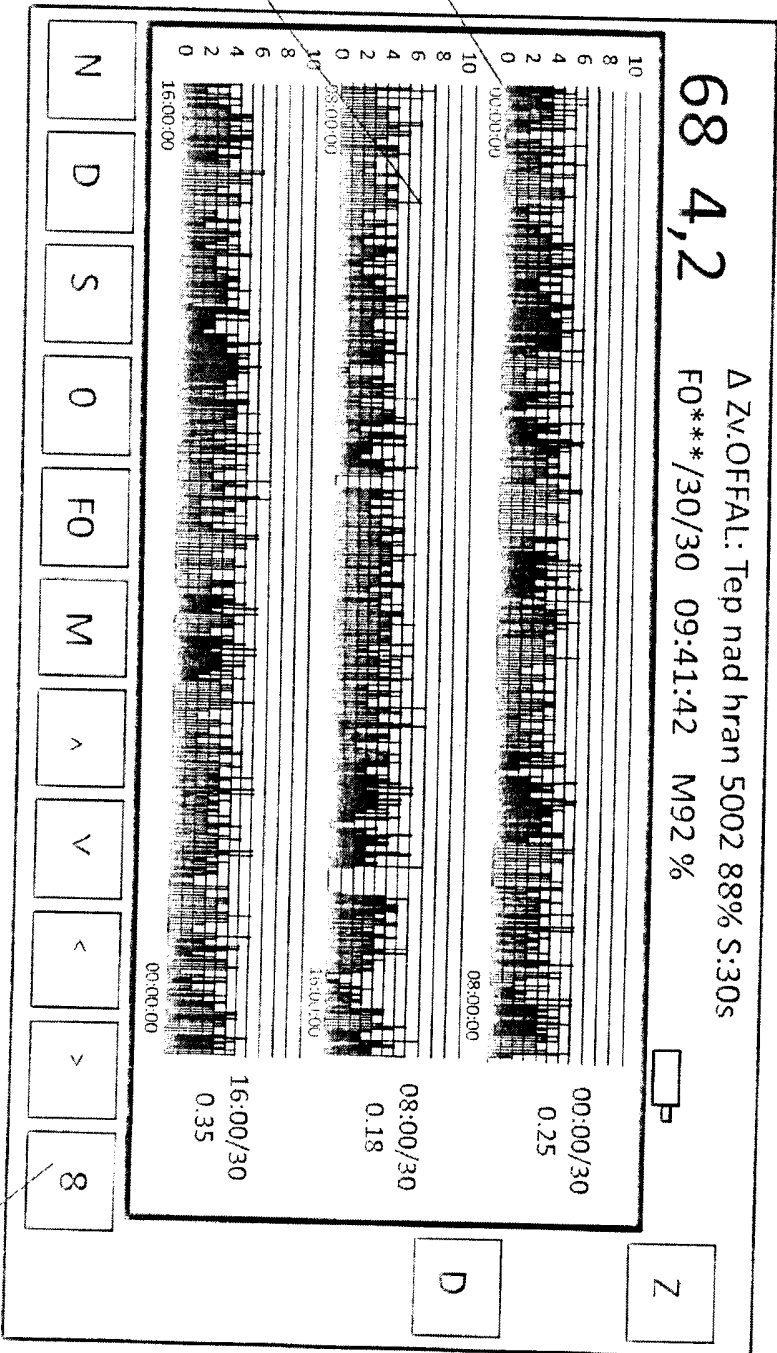
Filtr F0			
Horní hranice	<input type="text" value="120"/>	<input type="button" value="+"/>	tepu
Arytmie nad	<input type="text" value="30"/>	<input type="button" value="+"/>	%
Za čas	<input type="text" value="30"/>	<input type="button" value="+"/>	sec
Alarm se zpožděním	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="+"/>	sec

Filtr F1			
Horní hranice	<input type="text" value="160"/>	<input type="button" value="+"/>	tepu
Arytmie nad	<input type="text" value="25"/>	<input type="button" value="+"/>	%
Za čas	<input type="text" value="20"/>	<input type="button" value="+"/>	sec
Alarm se zpožděním	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="+"/>	sec

Filtr F2			
Horní hranice	<input type="text" value="180"/>	<input type="button" value="+"/>	tepu
Arytmie nad	<input type="text" value="20"/>	<input type="button" value="+"/>	%
Za čas	<input type="text" value="10"/>	<input type="button" value="+"/>	sec
Alarm se zpožděním	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="+"/>	sec

Průměrný tep za X pulzů, X =	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="+"/>
Horní a dolní hranice pulse, +/- od prům.	<input type="text" value="10"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="+"/>
Ignorace od X- násobku prům. pulsu	<input type="text" value="2.0"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="+"/>
Min. povolený tep	<input type="text" value="40"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="+"/>
Alarm při N tepů pod limit za sebou, N =	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="+"/>
Max. povolený tep	<input type="text" value="80"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="+"/>
Alarm při N tepů nad limit za sebou, N =	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="+"/>

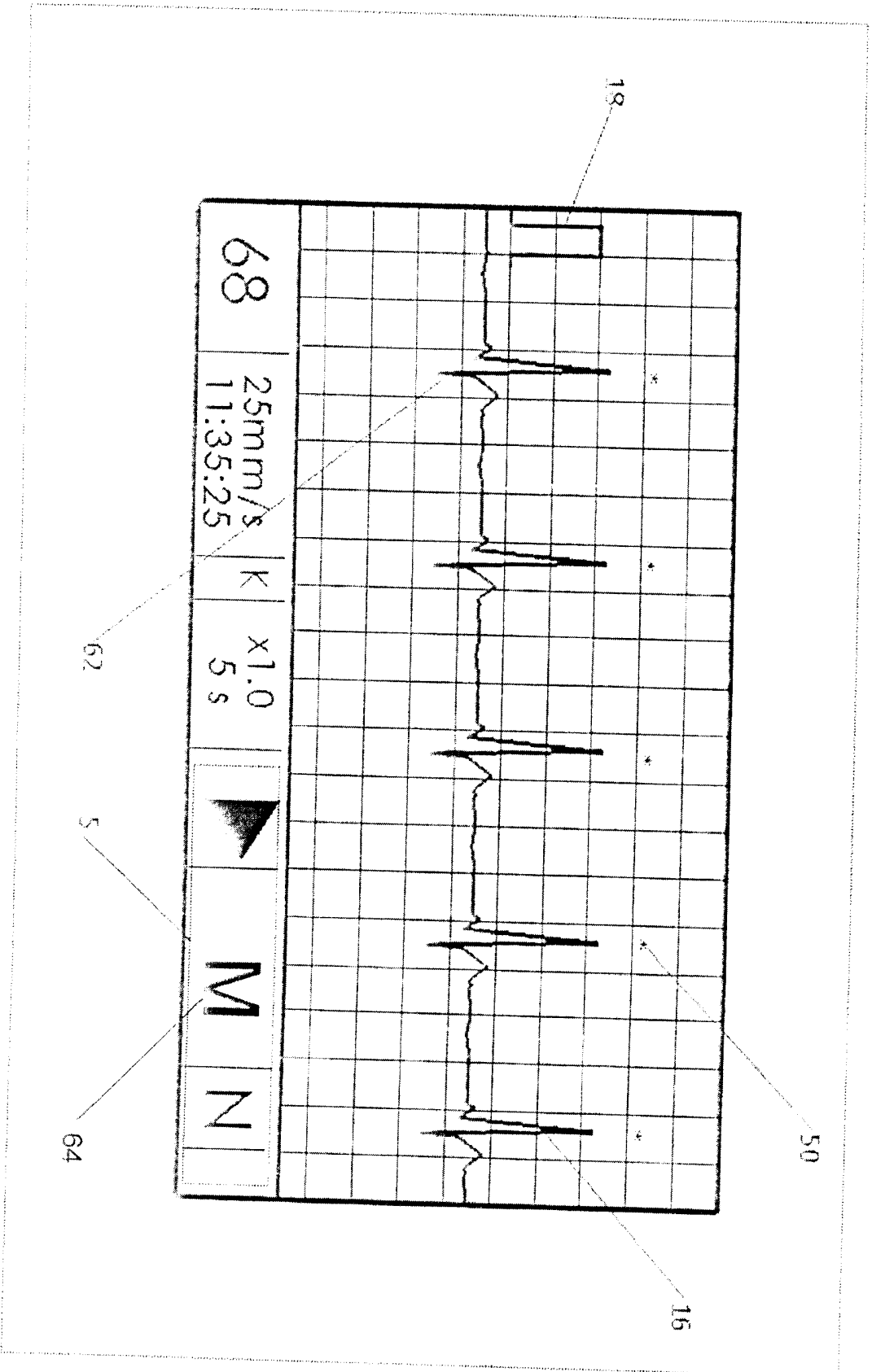


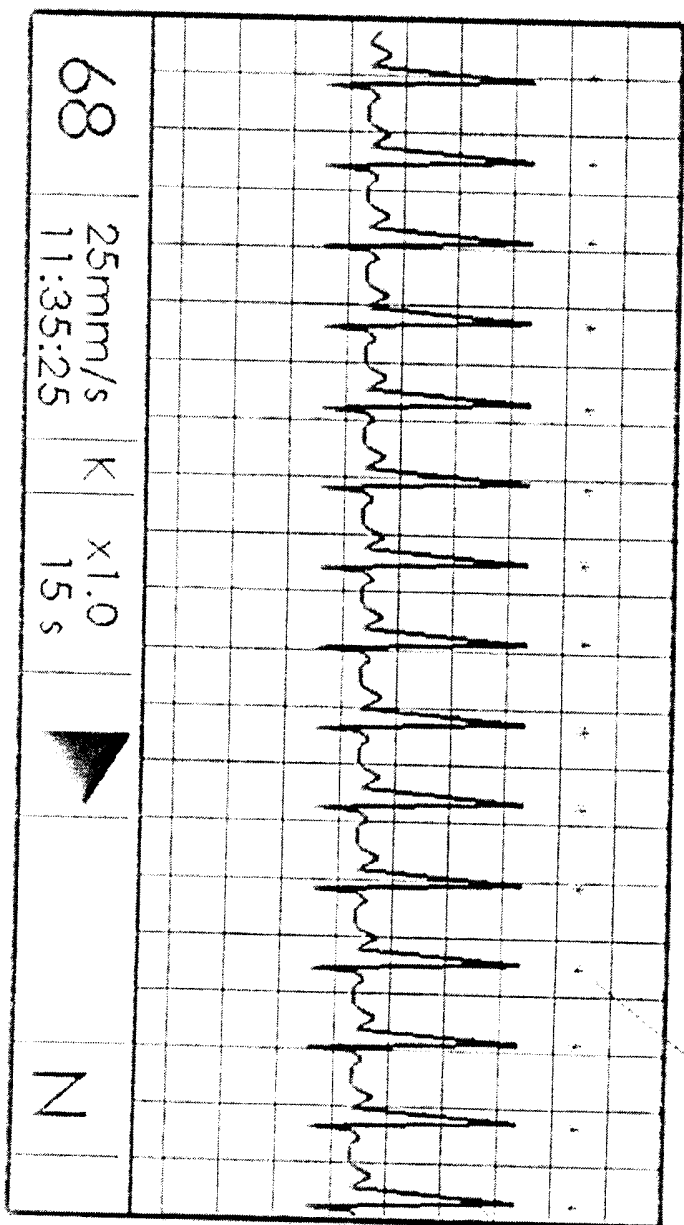


52

20

53

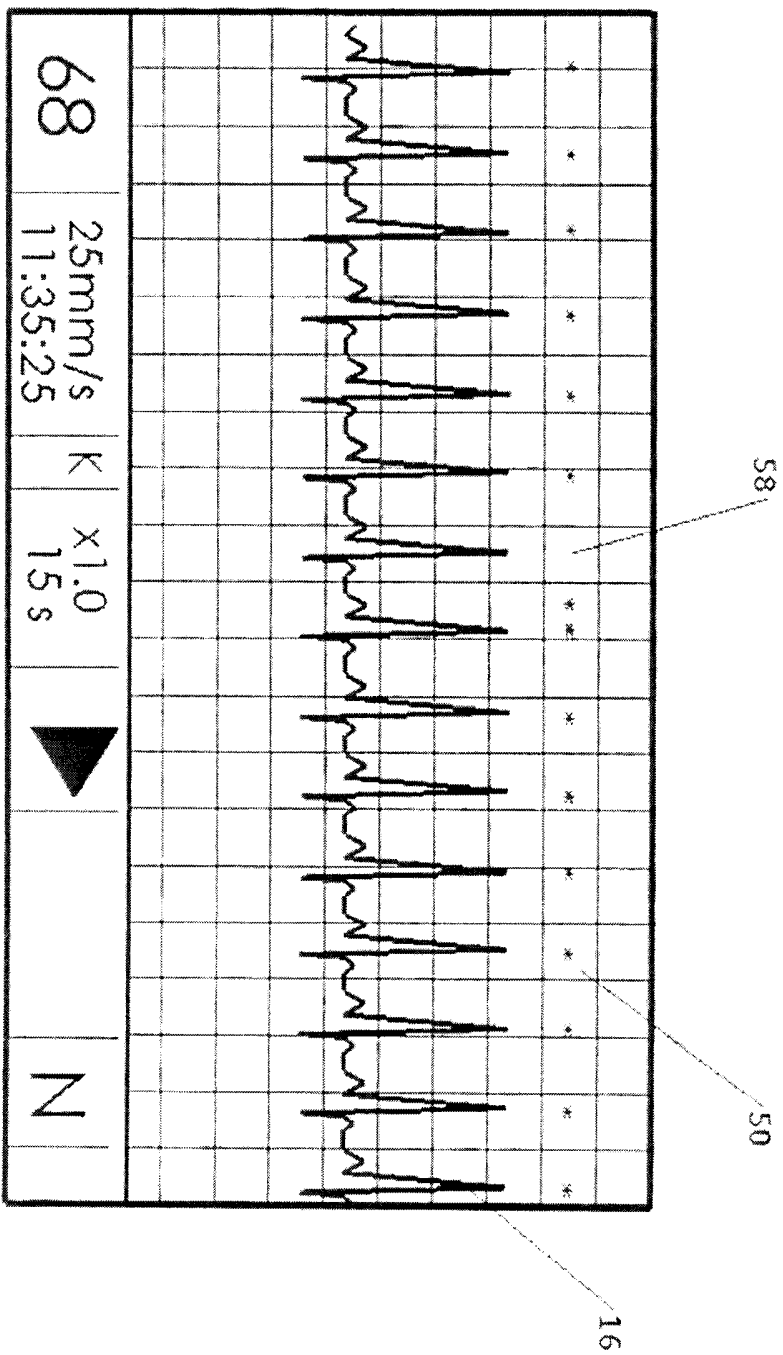




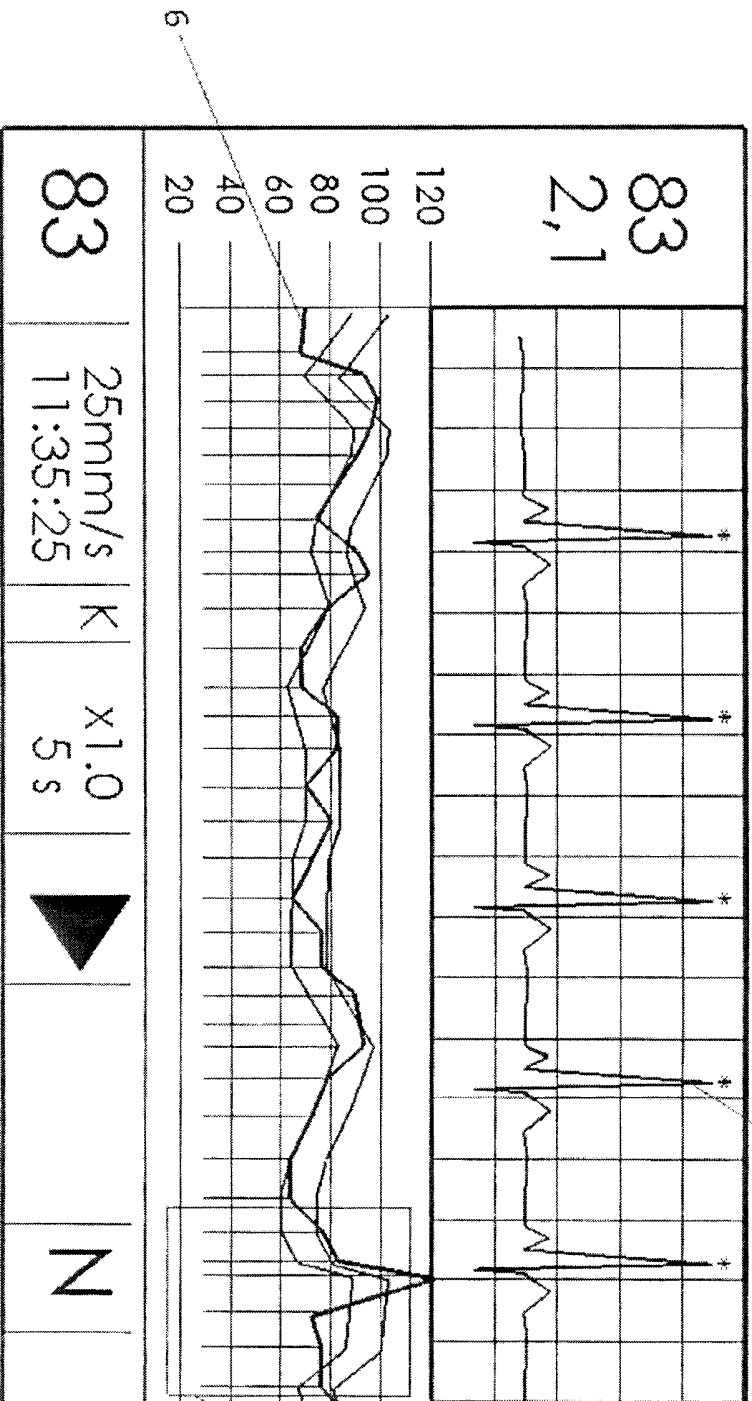
50

15

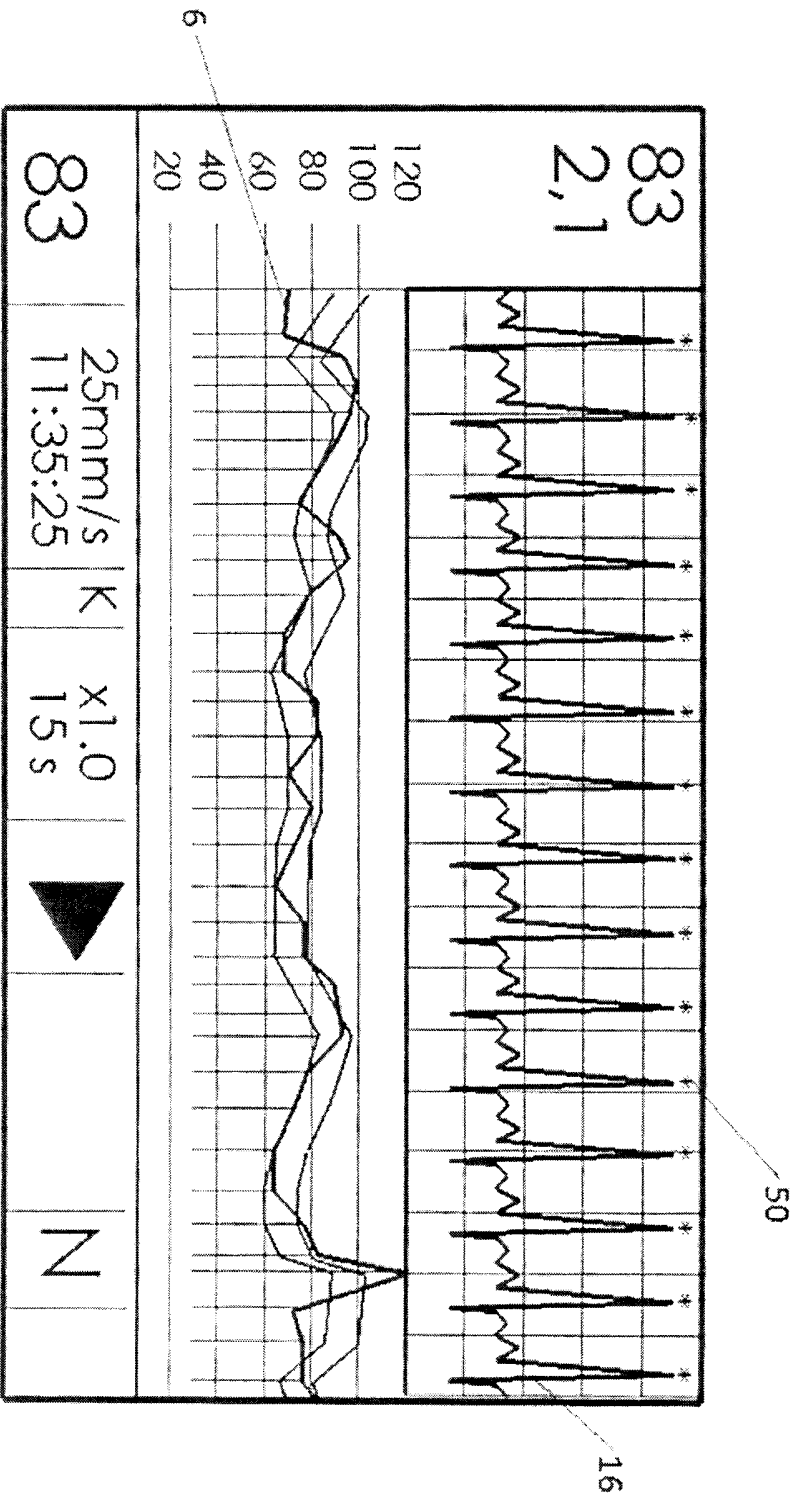
Obr.39



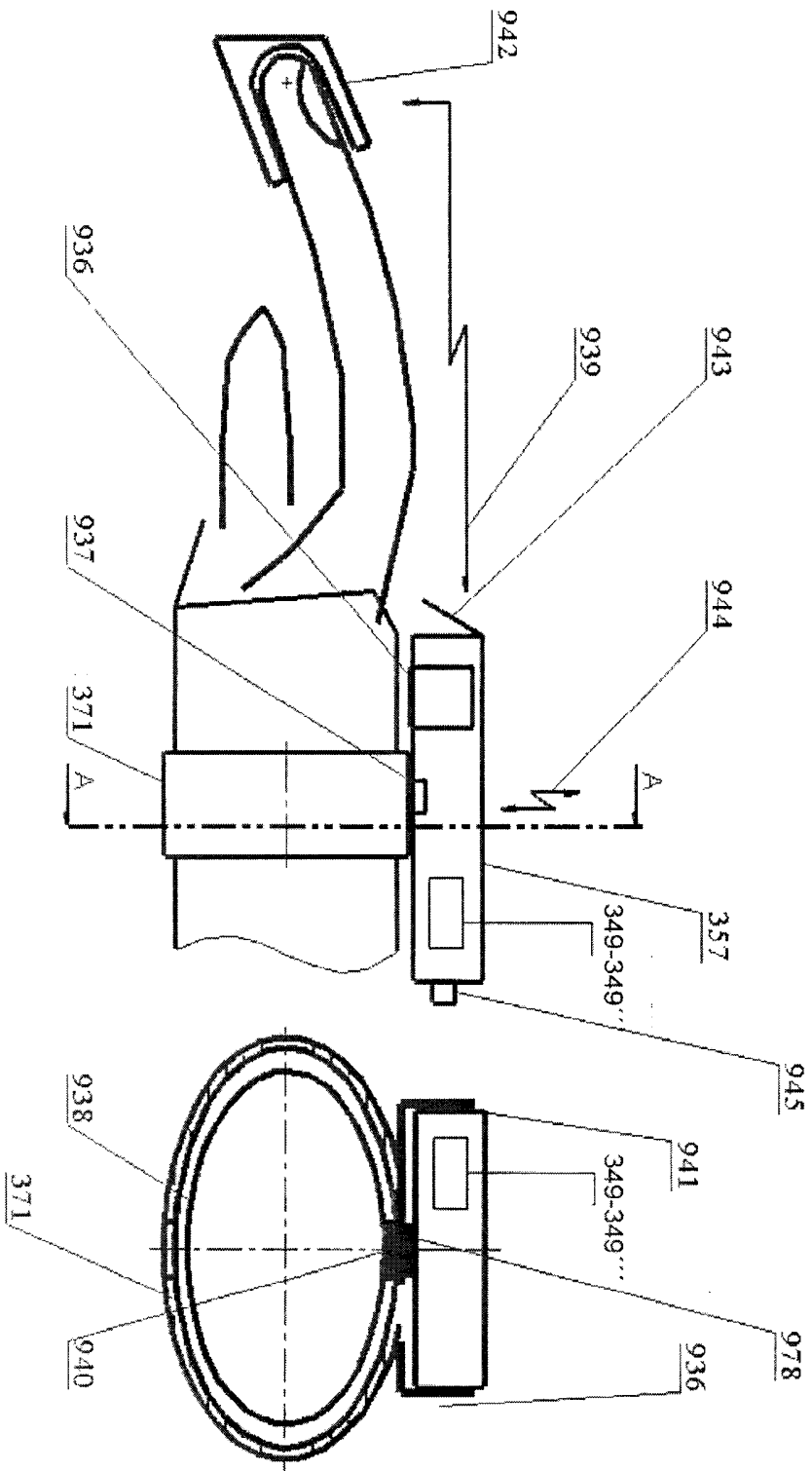
4
3
2
1



4 3 2 1

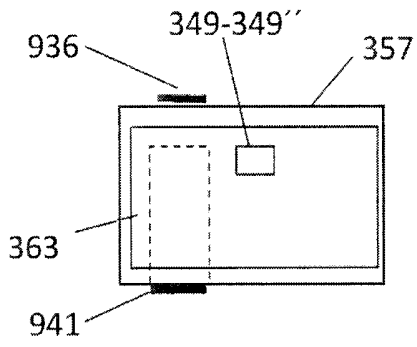


Obr. 42

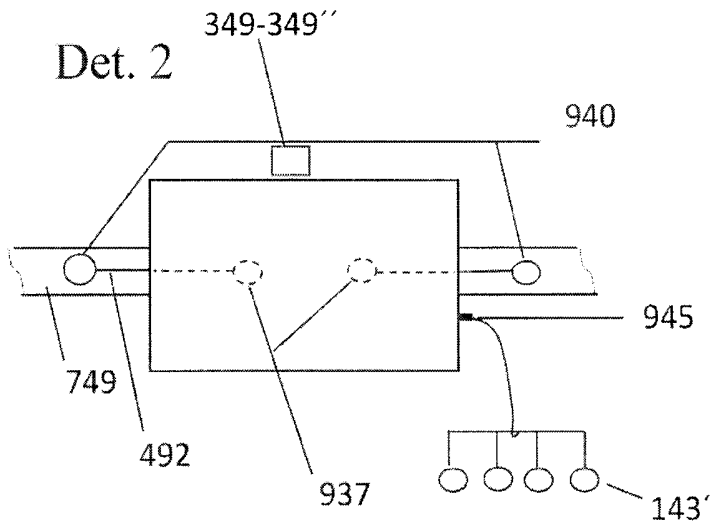


Obr. 42

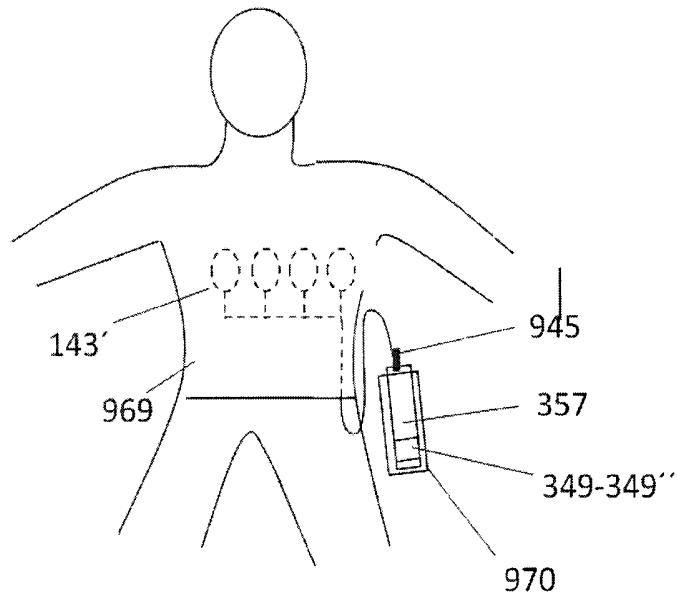
Det. 1



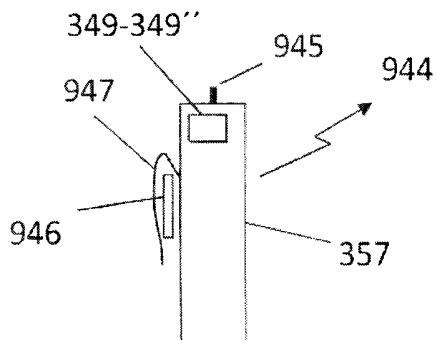
Det. 2



Det. 3

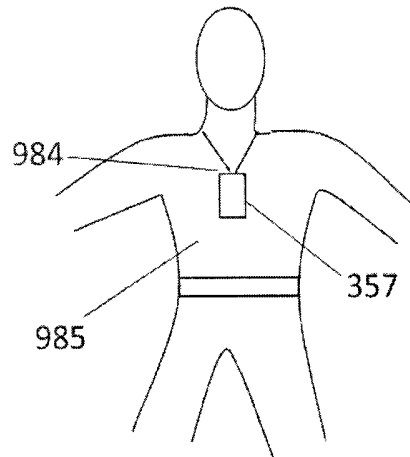


Det. 4

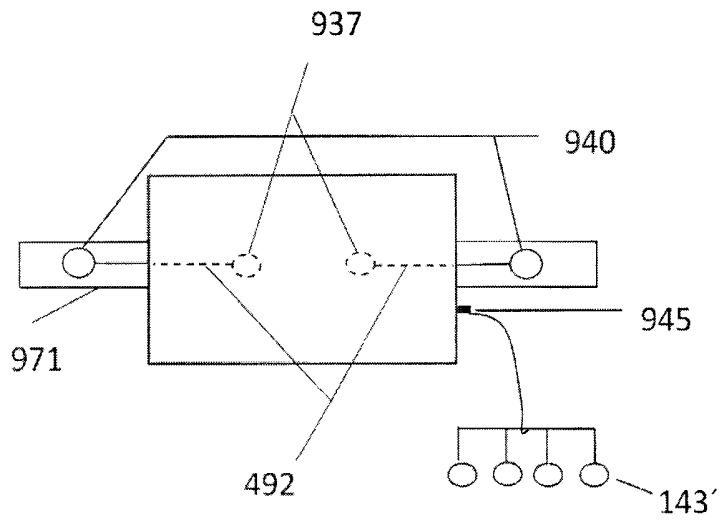


Obr. 42

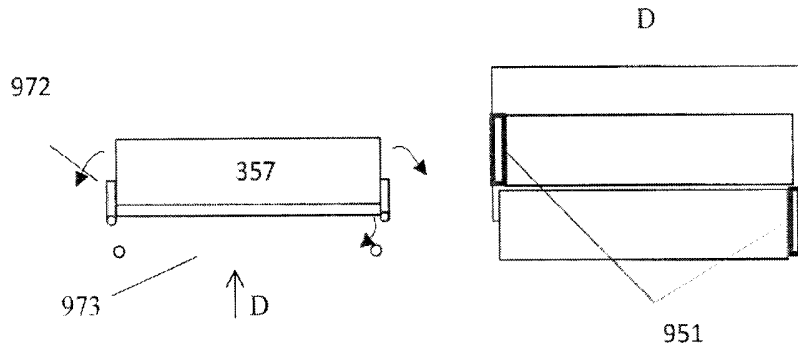
Det. 5



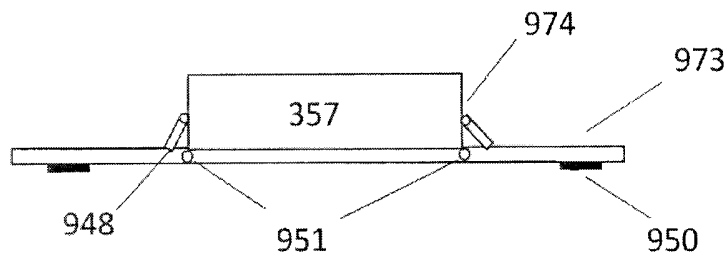
Det.6



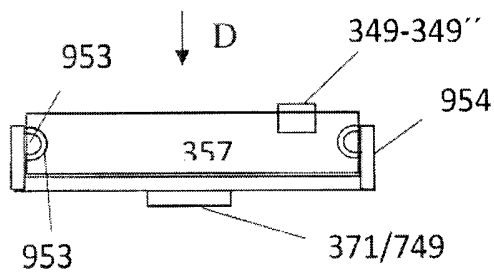
Obr. 43



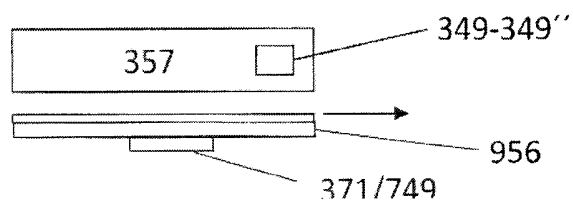
Det.1



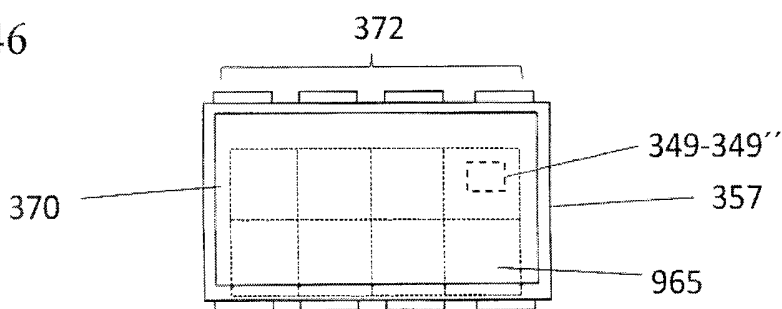
Obr. 44



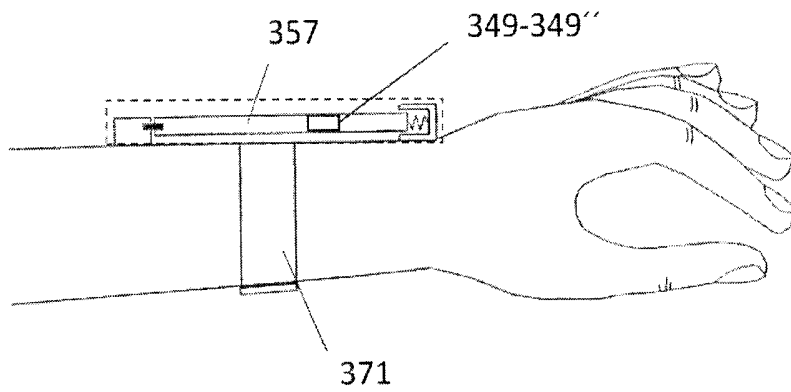
Obr. 45



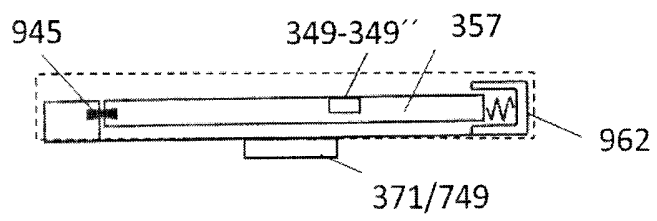
Obr. 46



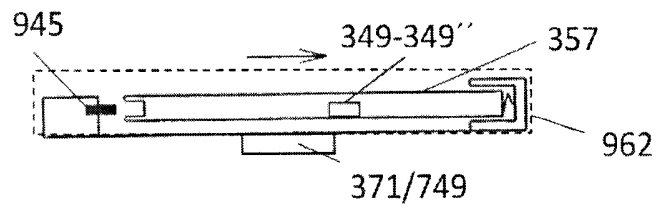
Obr.47



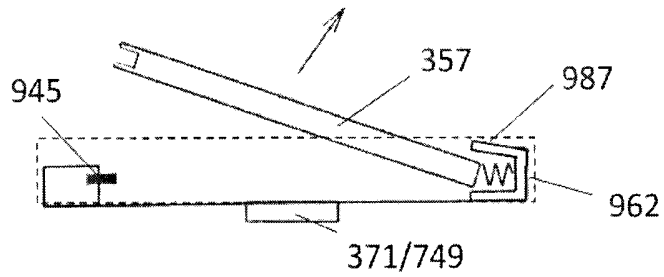
Det.1



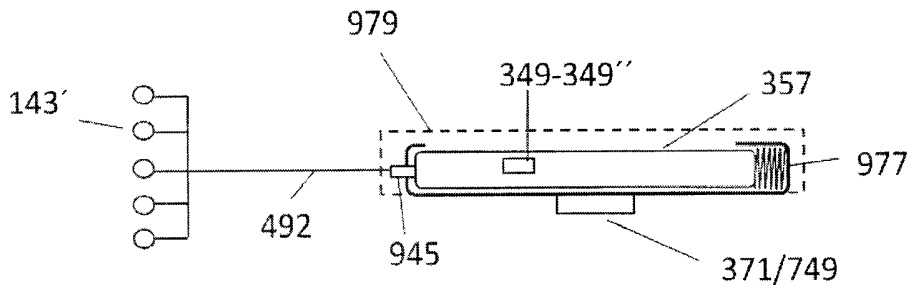
Det.2



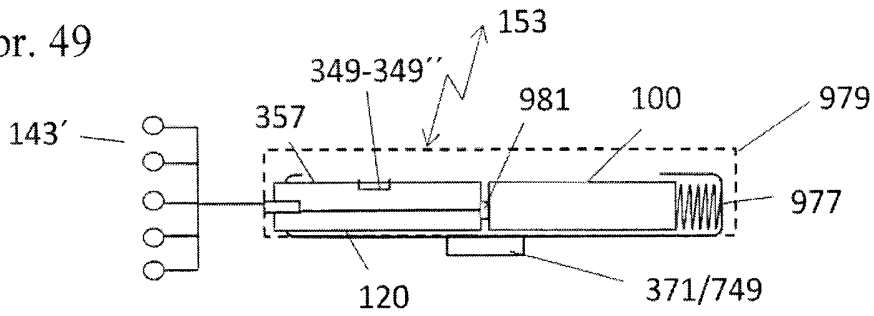
Det.3



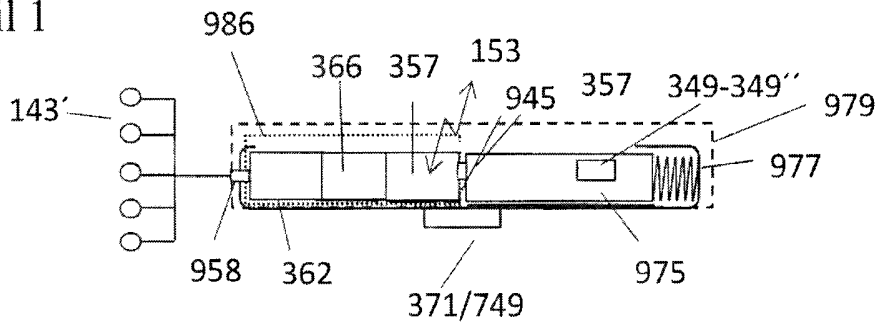
Obr. 48



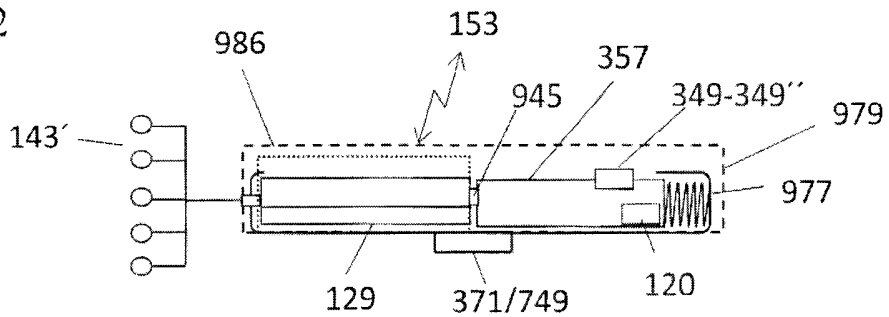
Obr. 49



Detail 1



Detail 2



Obr.50

