

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

32 065

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G08C 19/00 (2006.01)
G08C 21/00 (2006.01)
G01P 3/42 (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-34995**
(22) Přihlášeno: **24.05.2018**
(47) Zapsáno: **18.09.2018**

- (73) Majitel:
Sewio Networks, s.r.o., Brno, Medlánky, CZ
- (72) Původce:
Ing. Lubomír Mráz, Brno, Královo Pole, CZ
- (74) Zástupce:
Kania, Sedlak, Smola - Patentová kancelář, Ing
Tomáš Benda, Mendlovo náměstí 907/1a, 603 00
Brno, Staré Brno

- (54) Název užitého vzoru:
Mikropohybová jednotka

CZ 32065 U1

Mikropohybová jednotka

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká mikropohybové jednotky určené pro detekci a monitoring mikropohybů osob v oblasti sportovní analýzy.

Dosavadní stav techniky

10

Sledování pohybu jak celého týmu, tak i individuálních hráčů je možno řešit monitorovacím systémem RTLS, tj. „Real Time Location System“. Ovšem RTLS již není schopný reflektovat možnost měřit detailní mikropohyby jednotlivých hráčů při sportovní aktivitě, za účelem
15 vyhodnocení jejich zátěže. Mikropohybem je myšlena fyzikální veličina, která je definována pohybovým vektorem, jehož velikost je menší než 50 cm.

V současné době trh nenabízí efektivní řešení pro detekci mikro-pohybů osob, které by splňovalo požadavky na vysokou míru nároků na počet měření fyzikálních veličin, společně i s interiérovou
20 lokací a rádiovým rozhraním pro přenos dat.

Současné systémy lze rozdělit do tří skupin: kamerové, ultrazvukové/infračervené a GPS/DGPS.

První, současné systémy pro analýzu pohybu, jsou postaveny zejména na snímání pohybu pomocí
25 soustavy kamer. Nicméně tyto systémy nejsou dostatečně přesné pro zachycení a analýzu mikro-pohybů hráčů. Navíc vyžadují téměř ideální osvětlení, které si většina sportovišť a klubů nemůže dovolit. Existuje i několik systémů, které umožňují snímání mikro-pohybů pomocí inerciálních senzorů a velice přesné tzv. Real Time Kinematic GPS. Tyto systémy nicméně fungují pouze v exteriérech, kde je kvalita signálu na referenční GPS přijatelná.

30

Druhé, systémy založené na ultrazvukovém, rádiovém a infračerveném vlnění, využívají vysílač signálu, který je umístěn na těle hráče. Na okrajích hrací plochy jsou umístěny snímače, které na základě získaných signálů vyhodnocují polohu a rychlost testované osoby. Signály mohou být ultrazvukového, rádiového nebo infračerveného charakteru. Výhodou těchto systémů je vyšší
35 přesnost v „indoorových“ podmínkách. Mezi nevýhody patří neprostupnost ultrazvukového vlnění překážkami, např. spoluhráči/soupeři, která může způsobovat ztráty dat při vzájemném zakrytí hráčů a v halách pak odrazy vlnění od zdí. Jinou nevýhodou je nutnost upevnit na každého hráče přijímač, což může částečně limitovat jeho herní výkon. Umístění vysílače na hráče je řešeno mnoha způsoby. Převážně se nejedná pouze o jeden čip, ale je jich umístěno na
40 testovací osobně více. Tyto systémy pracují na principu měření vzdálenosti a rychlosti, což není dostatečná metrika pro vyhodnocení toho, jak dobře sportovci pracují.

Třetí, současné systémy založené na GPS a diferenciální GPS (DGPS) technologiích, pracují převážně venku, a i tam jsou limitované nepřesnou GPS. Mezi klady GPS a DGPS technologií
45 patří vysoká přesnost měření. Nevýhodou je pak využití pouze ve venkovním prostředí, což pro potřeby halových sportovních her je téměř neřešitelný problém. Dalším negativem i jeho velikost a křehkost.

V současné době tedy na trhu chybí řešení, které poskytuje analytiku na základě mikro pohybové
50 analýzy, fyziologických dat a přesné pozice hráče, a to jak ve vnějším prostředí, tak uvnitř sportovních areálů.

Cílem technického řešení je představit řešení, které by výše uvedené nevýhody stavu techniky
55 potlačilo.

Podstata technického řešení

Výše zmíněné nedostatky odstraňuje do značné míry mikropohybová jednotka pro bezdrátové propojení s vyhodnocovacím centrálním serverem, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje MEMS inerciální jednotku určenou k vyhodnocení jejich mikropohybů, UWB rádio určené k zjištění vlastní polohy a k přenosu informace o této poloze a k přenosu dat naměřených MEMS inerciální jednotkou do centrálního serveru, Bluetooth modul určený k možnému propojení mikropohybové jednotky s externími senzory, NFC rozhraní určené k umožnění párování mikropohybové jednotky s jiným digitálním zařízením, zdroj elektrické energie mikropohybové jednotky, a řídicí mikrokontroler určený k předzpracování a řízení odesílání dat z mikropohybové jednotky do centrálního serveru, kde MEMS inerciální jednotka je datově propojena s UWB rádiem a řídicím mikrokontrolerem, který je datově propojen s UWB rádiem, Bluetooth modulem, NFC rozhraním a zdrojem elektrické energie.

Objasnění výkresů

Technické řešení bude dále přiblíženo pomocí obrázku představujícího blokové schéma mikropohybové jednotky podle technického řešení bezdrátově propojené s vyhodnocovacím centrálním serverem.

Příklad uskutečnění technického řešení

Mikropohybová jednotka 1 podle technického řešení bezdrátově propojená s vyhodnocovacím centrálním serverem 2, jejíž blokové schéma je představeno na obr. 1, obsahuje:

- MEMS, tj. „MicroElectroMechanical system“, inerciální jednotku 3 určenou pro vyhodnocení jejich mikropohybů, respektive osoby, na niž je mikropohybová jednotka 1 umístěna,
- UWB rádio 4 určené k zjištění vlastní polohy a k přenosu informace o této poloze a dat z MEMS inerciální jednotky 3 do centrálního serveru,
- Bluetooth modul 5 určený k možnému propojení mikropohybové jednotky i s externími senzory, např. se senzory pro měření tepové frekvence,
- NFC rozhraní 6 určené k umožnění párování mikropohybové jednotky 1 s jiným digitálním zařízením,
- zdroj elektrické energie 7 v podobě například baterie,
- obvod bez/drátového napájení, a
- řídicí mikrokontroler 8 určený pro předzpracování a řízení odesílání dat.

MEMS inerciální jednotka 3 je datově propojena s UWB rádiem 4 a řídicím mikrokontrolerem 8. Řídicí mikrokontroler 8 je datově propojen s UWB rádiem 4, Bluetooth modulem 5, NFC rozhraním 6 a zdrojem elektrické energie 7.

Mikropohybová jednotka 1 může výhodně obsahovat indikační LED, tlačítko, pípák, vibrační motorek atd.

Rozhraní NFC 6, využívá blízkou induktivní vazbu a umožňuje tak provést konfiguraci

mikropohybové jednotky 1 z jiného zařízení, např. mobilního telefonu.

Mikrokontrolér 8 je výhodně typu BGM121 od firmy Silicon Labs, který poskytuje dostatek výpočetního výkonu pro řízení mikroprocesorové jednotky a pro předzpracování inerciálních dat. Zároveň umožňuje přechod do hlubokého spánku, kdy celková spotřeba zařízení je pouze 16uW.

UWB čipem je výhodně typ DW1000 od firmy Decawave, který umožňuje přesné časové označování přijatých rámců a určení polohy v decimetrovém rozlišení.

Obvod pro bezdrátové nabíjení je výhodně typu BQ5105, který kombinuje bezdrátový přenos energie dle WPC standardu, a nabíječ Li-ion/Li-pol akumulátorů.

MEMS inerciální jednotka 3 je výhodně typu MPU-9250 od firmy Invenion, která integruje v jednom pouzdře trojosý akcelerometr 9, magnetometr 10 a gyroskop 11, a umožňuje tak precizně snímat a detekovat parametry, jako jsou pozice osoby, zrychlení, natočení, švih, krok, skok, náraz, pád, aj.

Mikropohybová jednotka 1 je navržena s ohledem na minimální rozměry tak, aby její přítomnost sportovce, pokud možno vůbec nevnímal. Výzkumem bylo zjištěno, že ideální umístění z pohledu sportovce je na zádech v horní části v blízkosti krku. Pro tenhle účel je možné využít speciální triko.

Mikropohybová jednotka 1 nositelná člověkem disponuje funkcemi detekce přesné polohy člověka v interiéru, s funkcemi monitoringu jeho mikropohybů a fyziologických funkcí.

Poskytuje také údaje o explozivnosti sportovce jako je zrychlení nebo zpomalení, dále určení rychlostní třídy jako je chůze, běh, sprint.

Rovněž umožňuje určit natočení hráče v prostoru a určit jeho přesnou pozici.

Výstupem fúze dat z MEMS a UWB prvků 3, 4 jsou precizní metriky, měřené během delšího časového úseku. Na jejich základě je možné nastavit např. individuální vytížení sportovců v týmech a vzhledem k termínům utkání následné upravení jejich tréninkových cyklů na optimální kondici, nebo odhalení přetřénování a s ním související blížící se riziko úrazu.

Integrace těchto dvou technologií umožní analyzovat pohybové aktivity člověka do nejmenších detailů jak v reálném čase, tak kumulativně přes delší časové období, a to i uvnitř hal, kde systémy založené na GPS nefungují.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Mikropohybová jednotka (1) pro bezdrátové propojení s vyhodnocovacím centrálním serverem (2) **vyznačující se tím**, že obsahuje

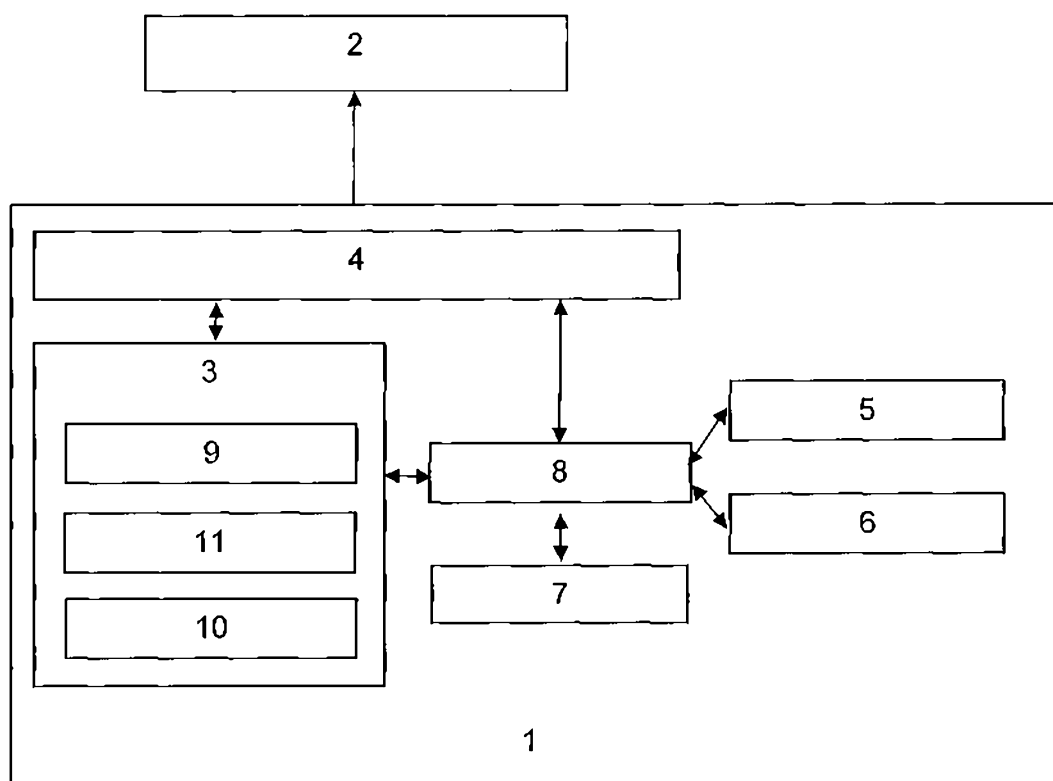
- MEMS inerciální jednotku (3) určenou k vyhodnocení jejich mikropohybů,

- UWB rádio (4) určené k zjištění vlastní polohy a k přenosu informace o této poloze a k přenosu dat naměřených MEMS inerciální jednotkou (3) do centrálního serveru (2),

- Bluetooth modul (5) určený k možnému propojení mikropohybové jednotky (1) s externími senzory,

- NFC rozhraní (6) určené k umožnění párování mikropohybové jednotky (1) s jiným digitálním zařízením,
- zdroj elektrické energie (7) mikropohybové jednotky (1), a
- řídicí mikrokontroler (8) určený k předzpracování a řízení odesílání dat z mikropohybové jednotky (1) do centrálního serveru (2), kde
- MEMS inerciální jednotka (3) je datově propojena s UWB rádiem (4) a řídicím mikrokontrolerem (8), který je datově propojen s UWB rádiem (4), Bluetooth modulem (5), NFC rozhraním (6) a zdrojem elektrické energie (7).

1 výkres



Obr. 1