

(19) REPUBLIKA SRBIJA (12) **Spis malog patenta** (11) **1762 U1**



ZAVOD ZA  
INTELEKTUALNU SVOJINU  
BEOGRAD

(51) Int. Cl.  
**G01C 19/00** (2013.01)  
**G01C 22/00** (2006.01)

(21) Broj prijave: **MP-2022/0031**  
(22) Datum podnošenja prijave: **17.02.2022.**  
(45) Datum objavljivanja malog patenta: **29.07.2022.**

(73) Nosilac malog patenta:  
**FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA ČAČAK**  
**Svetog Save 65**  
**32000 Čačak, RS**

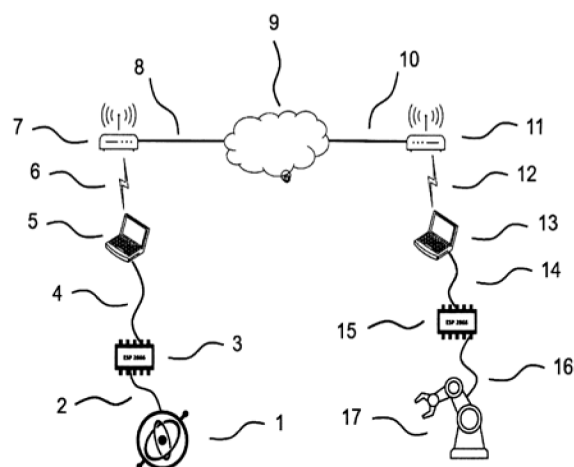
(72) Pronalazači:  
**RADULOVIĆ, Darko;**  
**RADULOVIĆ, Marko;**  
**MILOVANOVIĆ, Željko;**  
**PEULIĆ, Aleksandar;**  
**MLADENOVIĆ, Vladimir**

(74) Zastupnik:

(54) Naziv: **SISTEM ZA PRAĆENJE KOORDINATE POLOŽAJA TELA ZASNOVAN NA INTERNETU STVARI**

(57) Apstrakt:

Sistem za praćenje koordinate položaja tela zasnovan na internetu stvari pripada oblasti mašina za prenos podataka o promeni koordinata tela, sa senzora žiroskopa do robotske ruke. Tehnički problem rešen je tako što žiroskop (1) prvom žičanom vezom (2) povezan na prvi komunikacioni modul (3) koji je drugom žičanom vezom (4) povezan na prvi računar (5) koji prvom bežičnom vezom (6) šalje podatke do prvog ruter uređaja (7). Podaci se prvim optičkim kablom (8) šalju na Internet mrežu (9), a dalje se drugim optičkim kablom (10) prosleđuju na drugi ruter uređaj (11), koji te podatke drugom bežičnom vezom (12) šalje na drugi računar (13). Drugi računar (13) te podatke trećom žičanom vezom (14) šalje do drugog komunikacionog modula (15), koji te podatke četvrtom žičanom vezom (16) prosleđuje prototipu robotske ruke (17), koji primenjuje nove koordinate položaja tela i pomera prototip robotske ruke dovodeći je u položaj koji odgovara novim koordinatama.



## **Oblast tehnike na koju se pronalazak odnosi**

Pronalazak spada u oblast informacionih tehnologija u širem smislu, a preciznije u oblast uređaja koji omogućavaju praćenje navigacionih sistema, pri čemu se predmet pronalaska konkretno odnosi na određivanje i praćenje položaja tela po  $x$ ,  $y$  i  $z$  koordinatnoj osi, na osnovu kojih se vrši kalibracija položaja prototipa robotske ruke.

## **Tehnički problem**

Tehnički problem koji se rešava predmetnim pronalaskom je, kako konstrukcijski rešiti sistem pomoću koga bi se na što efikasniji i precizniji način utvrdio položaj tela, odnosno njegovo nagnuće po  $x$ ,  $y$  i  $z$  koordinatnoj, a pritom obezbedila optimalna učestalost osvežavanja tih podataka.

## **Stanje tehnike**

U patentnoj dokumentaciji postoji više objavljenih patentnih prijava i priznatih patenata koji se mogu smatrati relevantnim u odnosu na rešenje koje će biti ovde prikazano. Stanje tehnike čine sledeći dokumenti:

Patent pod nazivom "Multiple robot arm tracking and mirror jog" (Praćenje višestrukih robotskih ruku i kloniranje pokreta) pod brojem US 7,211,978 B2; problem je rešen tako što je sam uređaj podešen tako da prati podatke o nagnuću po  $x$ ,  $y$  i  $z$  koordinati, i da ih zatim prosleđuje robotskoj ruci. Međutim, nedostatak ovog pronalaska se ogleda u tome što on može raditi samo u lokalnoj mreži. Drugim rečima, kontroler i prototip robotske ruke moraju biti povezani na istu mrežu. Ovo može funkcionisati u nekim slučajevima, ali neretko je neophodno koristiti uređaj na udaljenim lokacijama.

Još jedno rešenje ovog problema je predstavljeno u patentnoj prijavi pod nazivom "Robot arm space stabilizer" (Stabilizator prostora za ruku robota) pod brojem US 4,949,026 A, gde je problem rešen, tako što je sam uređaj podešen tako da podatke o nagnuću po  $x$ ,  $y$  i  $z$  koordinati šalje na svaki stoti deo sekunde. Nedostatak ovog rešenja jeste taj što ovo rešenje nudi podatke samo o  $x$  i  $y$  koordinati. Drugim rečima, ovo rešenje predviđa prikupljanje podataka sa kontrolera i pomeranje robotske ruke samo po  $x$  i  $y$  koordinatama, izuzevši  $z$  koordinatu položaja tela.

Razlika našeg patentnog rešenja u odnosu na rešenja iz navedenih patentnih prijava je to što ne postoji ograničenje na dve koordinatne ose, odnosno kontroler prikuplja i šalje podatke o položaju po  $x$ ,  $y$  i  $z$  koordinatnoj osi, i robotska ruka se takođe pomera po  $x$ ,  $y$  i  $z$  koordinatnoj osi.

## **Izlaganje suštine pronalaska**

Pronalazak predstavljen u ovoj prijavi odnosi se na sistem koji obezbeđuje praćenje promene položaja tela putem Interneta.

Problem praćenja promene položaja tela koji je rešen u ovom pronalasku se bazira na praćenju nagnuća tela po  $x$ ,  $y$  i  $z$  koordinatnoj osi i kalibraciji prototipa robotske ruke na osnovu novih koordinata položaja tela. Kontroler i prototip robotske ruke su u stalnoj vezi koja se ostvaruje putem Interneta. Zahvaljujući žiroskopu koji prati koordinate položaja tela, i komunikacionim

modulima koji omogućavaju efikasan i pouzdan prenos podataka, prototip robotske ruke u realnom vremenu vrši kalibraciju svog položaja.

Prema ovom pronalasku, obezbeđena je konfiguracija sistema za praćenje koordinate položaja tela, tako da se povezuje preko internet mreže. Dalja realizacija projekta se ogleda u tome da kada god dođe do promene koordinata položaja kontrolera, podaci o novim koordinatama se preko Interneta šalju do prototipa robotske ruke, koji zatim vrši odgovarajuću kalibraciju svog položaja. Podaci se prenose napred-nazad između žiroskopa i prototipa robotske ruke.

### **Kratak opis slike nacrt**

Pronalazak je detaljno opisan na primeru izvođenja, prikazanom na nacrtu u kome:

Slika 1 – šematski prikaz sistema za praćenje koordinate položaja tela zasnovanog na internetu stvari.

### **Detaljan opis pronalaska**

Sistem za praćenje koordinate položaja tela zasnovan na internetu stvari sastoji se žiroskopa 1, prve žičane veze 2, prvog komunikacionog modula 3, druge žičane veze 4, prvog računara 5, prve bežične veze 6, prvog ruter uređaja 7, prvog optičkog kabla 8, Internet mreže 9, drugog optičkog kabla 10, drugog ruter uređaja 11, druge bežične veze 12, drugog računara 13, treće žičane veze 14, drugog komunikacionog modula 15, četvrte žičane veze 16 i prototipa robotske ruke 17.

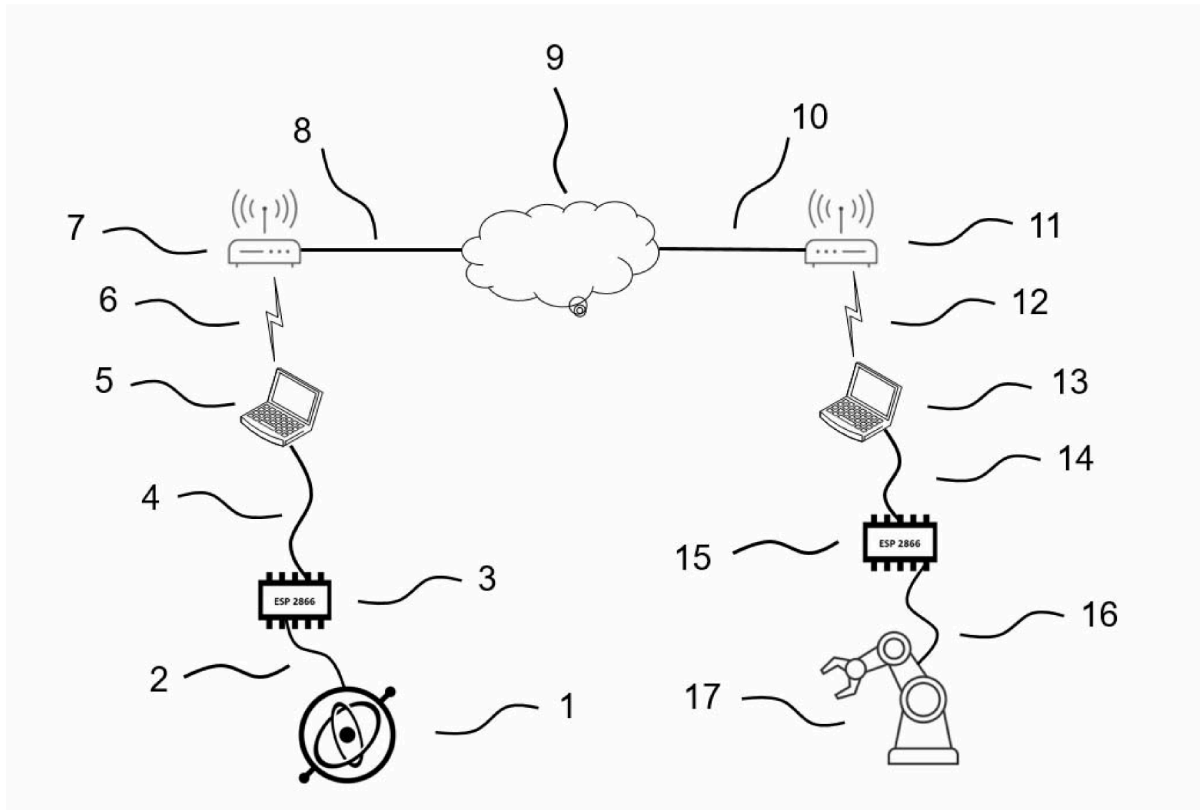
Žiroskop 1 prikuplja podatke o  $x$ ,  $y$  i  $z$  koordinati položaja tela i šalje ih na prvi komunikacioni modul 3, koji je povezan putem prve žičane veze 2, na žiroskop 1 prvi komunikacioni modul 3 povezan je putem druge žičane veze 4 na prvi računar 5, koji je prvom bežičnom vezom 6 povezan sa prvim ruter uređajem 7, a koji je povezan na Internet mrežu 9 preko prvog optičkog kabla 8. Drugi ruter uređaj 11 je povezan sa Internet mrežom 9 preko drugog optičkog kabla 10 odakle dobija podatke i što je drugi ruter 11 drugom bežičnom vezom 12 povezan na drugi računar 13, koji je sa drugim komunikacionim modulom 15, povezan putem treće žičane veze 14. Na kraju, drugi komunikacioni modul 15 je povezan na prototip robotske ruke 17 putem četvrte žičane veze 16 za prosleđivanje primljenih podataka. Po prijemu podataka od drugog komunikacionog modula 15 prototip robotske ruke 17 koristi iste za kalibraciju svog položaja u odnosu na  $x$ ,  $y$  i  $z$  koordinatnu osu.

### **Način industrijske ili druge primene pronalaska**

Na osnovu detaljnog opisa ovog pronalaska, stručnjak iz predmetne oblasti može izvesti ovaj pronalazak bez dodatnog napora i bez dodatnih znanja, osim onih koje već poseduje. Opisani sistem se može primenjivati u medicini, vojnoj industriji, turizmu, naučno-tehnološkim istraživanjima, itd. Pored navedenih grana industrije, sistem za praćenje koordinate položaja tela zasnovan na internet stvarima može se primeniti u svim ostalim industrijskim granama gde je moguće korišćenje prototipa robotske ruke.

## Patentni zahtev

- 1) Sistem za praćenje koordinate položaja tela zasnovan na internetu stvari, **naznačen time**, što se sastoji od žiroskopa (1) koji je povezan prvom žičanom vezom (2) na prvi komunikacioni modul (3), koji je preko druge žičane veze (4) povezan na prvi računar (5), prvi računar (5) je preko prve bežične veze (6) povezan sa prvi ruter uređaj (7), koji je preko prvog optičkog kabla (8) povezan na Internet mrežu (9), Internet mreža (9) je drugim optičkim kablom (10) povezana na drugi ruter uređajem (11), koji je drugom bežičnom vezom (12) povezan na drugi računar (13), koji je trećom žičanom vezom (14) povezan sa drugim komunikacionim modulom (15), koji je preko četvrte žičane veze (16) povezan na prototipsku robotsku ruku (17).



Slika 1