

(12) **MODEL DE UTILITATE ÎNREGISTRAT**

(21) Nr. cerere: **U 2022 00004**

(22) Data de depozit: **28/01/2022**

(45) Data publicării înregistrării și eliberării modelului de utilitate: **30/05/2023** BOPI nr. **5/2023**

(73) Titular:

• **COTEȚ ȘTEFAN-PETRU,**
STR.DRISTORULUI NR.96, BL.12B, SC.A,
ET.9, AP.39, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO

(74) Mandatar:

INTELECT S.R.L., BD.DACIA NR.48,
BL.D10, AP.3, OP 9-CP 128, ORADEA,
JUDEȚUL BIHOR

(72) Inventatori:

• **COTEȚ ȘTEFAN-PETRU,**
STR.DRISTORULUI NR.96, BL.12B, SC.A,
ET.9, AP.39, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) **INTERFAȚĂ GESTUALĂ FĂRĂ FIR PENTRU VITRINE
TACTILE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o interfață gestuală care permite interacțiunea unui utilizator cu un dispozitiv capabil să interpreteze gesturile și să le transforme în comenzi destinate unui receptor atașat la o unitate de procesare, iar rezultatul acestor comenzi va fi prezentat utilizatorului cel puțin prin afișarea unor informații pe un ecran. Interfața conform invenției conține un modul (100) exterior care permite interacțiunea fără fir a unui utilizator cu un dispozitiv (102) de preluare a gesturilor, care funcționează prin detectarea întreruperilor fasciculelor infraroșii emise de niște leduri (D) încorporate pe două dintre laturile adiacente ale dispozitivului (102), iar pe laturile opuse sunt instalate fotodiode (C) receptoare; dispozitivul (102) de preluare a gesturilor transmite, printr-o conexiune cu fir, informații referitoare la coordonatele poziției degetului utilizatorului spre o unitate (101) de procesare monoplacă care la rândul ei transmite informațiile respective, printr-o conexiune fără fir, către un modul (200) protejat, conținând o unitate (201) de procesare, care prezintă rezultatul interacțiunii cu utilizatorul afișând informații pe un ecran (202), separat printr-un mediu transparent de protecție de dispozitivul (102) de preluare a gesturilor cu care comunică prin transmiterea semnalului pe calea undelor radio; modulul (100) exterior este alimentat de cel puțin un acumulator (103) care se încarcă prin intermediul unui receptor (104) de încărcare inductivă care preia curentul necesar de la un inductor (204) inclus în modulul (200) protejat.

Revendicări: 3

Figuri: 5

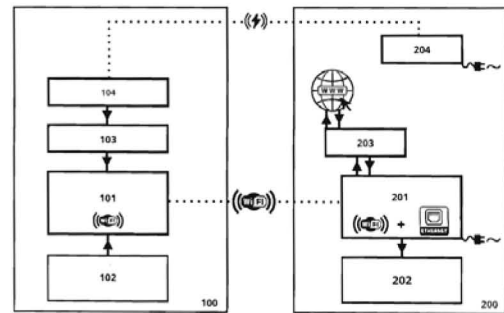


Fig. 2



INTERFAȚĂ GESTUALĂ FĂRĂ FIR PENTRU VITRINE TACTILE

Invenția se referă la o interfață gestuală care permite interacțiunea unui utilizator cu dispozitiv capabil să interpreteze gesturile și să le transforme în comenzi către un receptor atașat la o unitate de procesare, iar rezultatul acestor comenzi va fi prezentat utilizatorului cel puțin prin afișarea de informații pe un ecran, amplasat în spatele unui mediu transparent de protecție, cum ar fi o vitrină din orice tip de sticlă, inclusiv sticlă securizată și sticlă stratificată, care păstrează o anumită distanță între dispozitivul de preluare a gesturilor care comunică fără fir ("wireless") cu unitatea de procesare prin transmiterea semnalului pe calea undelor radio, alimentarea modulului exterior fiind asigurată prin inducție de către modulul protejat, astfel că ansamblul acestor elemente funcționale alcătuiește un dispozitiv mobil și capabil să funcționeze autonom, protejat față de utilizarea abuzivă sau vandalism.

Sunt cunoscute în stadiul tehnicii dispozitive de tip interfață umană ("Human Interface Devices" - H.I.D.) ca un tip de dispozitiv-interfață conectat cu fir la calculator, folosit de operatorul uman al unui sistem de calcul pentru a trimite sau recepționa informații, asupra cărora se efectuează cel puțin o conversie de tip analogic/digital; anumite soluții tehnice folosesc capacitatea de a transforma gesturile făcute de oameni în interacțiune cu un dispozitiv electronic avansat, cum ar fi tabletele și telefoanele smart ce au ecran tactil integrat, căștile dedicate VR ("virtual reality" - realitate virtuală) sau AR ("augmented reality" - realitate augmentată).

Un dezavantaj al soluțiilor cunoscute constă în faptul că, prin complexitatea constructivă și necesitând viteză de transmisie ridicată, sunt în mare parte dependente de conexiuni electrice cu fir, respectiv cablaje fixe. Un alt dezavantaj este că dispozitivele care pot fi interconectate fără fir necesită surse de alimentare autonome care determină apariția unor probleme tehnice legate de înlocuirea bateriilor. Un alt dezavantaj se referă la necesitatea de protecție a respectivelor dispozitive, de obicei foarte costisitoare, împotriva utilizării abuzive sau chiar împotriva vandalizării, necesitând - pe cale de consecință - supravegherea permanentă a dispozitivelor de către personal calificat.

Invenția are ca obiect facilitarea interacțiunii dintre un utilizator și un sistem electronic amplasat în siguranță, în spatele unei vitrine, precum și îmbunătățirea mobilității, implicând costuri cât mai reduse pentru alimentarea cu energie, dar oferind în același timp un nivel cât mai ridicat de protecție a componentelor cu valoare mare, împotriva utilizării abuzive sau chiar împotriva vandalizării, fără a necesita supravegherea permanentă a dispozitivelor de către personal calificat.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția se referă la realizarea unui modul exterior care să permită utilizarea suprafeței de sticlă a unei vitrine ca interfață tactilă, capabilă să preia gesturile unui utilizator și să le transforme în comenzi pe care le transferă, fără a necesita străpungerea vitrinei, folosind un sistem de emisie/recepție unde radio, către un modul protejat care conține o unitate de procesare și un ecran pe care va fi afișat rezultatul comenzilor corespunzătoare gesturilor utilizatorului, ca rezultat al interacțiunii respective.

Interfața gestuală fără fir pentru vitrine tactile conform invenției înlătură dezavantajele soluțiilor cunoscute prin aceea că, este alcătuită din cel puțin un modul (100) exterior care permite interacțiunea unui utilizator cu un dispozitiv (102) de preluare a gesturilor, care funcționează prin detectarea întreruperilor fasciculelor infraroșii (IR) emise de LED-urile încorporate pe două dintre laturile dispozitivului, către fotodiode cu funcție de receptori poziționate pe laturile opuse LED-urilor IR; dispozitivul (102) de preluare a gesturilor transmite prin conexiune cu fir informațiile referitoare la coordonatele poziției degetului utilizatorului spre o unitate (101) de procesare monoplacă (single-board), care la rândul ei transmite informațiile respective prin intermediul unei conexiuni fără fir, către un modul (200) protejat, conținând o unitate (201) centrală de procesare multi-core, care prezintă rezultatul interacțiunii utilizatorului prin afișarea informației pe un ecran (202), amplasat la o anumită distanță de dispozitivul (102) de preluare a gesturilor cu care comunică prin transmiterea semnalului pe calea undelor radio; modulul (100) exterior este alimentat de cel puțin un acumulator (103) care se încarcă prin intermediul unui receptor (104) de încărcare inductivă care preia curentul necesar de la un inductor (204) inclus în modulul (200) protejat.

Interfața gestuală fără fir pentru vitrine tactile realizată conform invenției, prezintă următoarele **avantaje**:

- invenția prezintă un cost foarte competitiv, față de soluțiile din stadiul tehnicii;
- valoarea daunelor care pot fi provocate modulului expus la exterior prin utilizare necorespunzătoare sau chiar vandalizare nu este semnificativă în raport cu beneficiile aduse utilizatorului;
- invenția poate fi utilizată atât în sistemul privat cât și public, în centre administrativ-teritoriale și instituții din domenii cât se poate de diverse;
- dispozitivele pot fi folosite pentru advertising, campanii promoționale, comunicare instituțională / corporativă, colectare de date, abonări etc.;
- dispozitivul poate funcționa complet autonom, fără a necesita mentenanță periodică, ci doar ocazională;

- invenția propune dezvoltarea unui nou concept de marketing digital stradal, prin apropierea optimă a cererii față de ofertă - în interacțiune directă, cu rezultat imediat;
- reducerea costurilor de publicitate, referitoare la achiziția de hârtie, tipografiere, distribuție, totul realizându-se prin Internet, în format digital;
- renunțarea la tipărirea pe suport hârtie în scopuri publicitare sau pentru informare asigură avantaje de natură ecologică;
- posibilitatea de a încărca pe același suport diverse formate: reviste digitale, filme, sunete, interacțiune utilizator - calculator;
- încărcarea de la distanță a materialelor promoționale (sau a componentelor software), dintr-un centru de comandă, fără a fi necesară deplasarea în teren;
- schimbarea de la distanță a conținutului afișat (sau a componentelor software);
- modalitatea simplă și intuitivă de accesare și interacțiune cu informația prezentată - oricine poate face un "click/tap" sau un "scroll", notabilă fiind viteza uluitoare cu care acești termeni au intrat în vocabularul uzual;
- posibilitatea de a fi folosit atât în exterior, lipit pe geamul unei vitrine cât și în interior ca un stand de sine stătător;
- dispozitivele sunt ușor de observat și atrag atenția potențialilor utilizatori.

Un exemplu de realizare considerat avantajos pentru o interfață gestuală fără fir pentru vitrine tactile, conform invenției, este ilustrat în **Fig.1-5** astfel:

- **Fig.1** - schemă simplificată de reprezentare a preluării gesturilor conform invenției - reprezentare isometrică și transversală, redate în paralel;
- **Fig.2** - diagrama-bloc de funcționare într-un exemplu preferat de realizare a invenției;
- **Fig.3** - organigrama interacțiunii componentelor în exemplul de realizare a invenției;
- **Fig.4** - organigrama proceselor ce au loc într-un exemplu preferat de realizare a invenției;
- **Fig.5** - diagramă de funcționare a unui dispozitiv **102** de preluare a gesturilor prin atingere.

În **Fig.1**, din punct de vedere constructiv, pornim de la o ramă dreptunghiulară ce va respecta forma constructivă și proporția dispozitivului **102** de preluare a gesturilor la care se adaugă componentele: unitate **101** de procesare monoplacă (single-board), acumulatorul **103** și receptorul **104** de încărcare inductivă.

Ca material de realizare a carcasei – în acest exemplu, sub formă de ramă - care va susține modulul **100** exterior, luăm în considerare factorii ce influențează funcționarea în condiții optime: metalul nu poate fi folosit în zona de funcționare a încărcării prin inducție din cauză că încărcarea inductivă iese din parametrii funcționali optimi în prezența metalului.

Montarea receptorului **104** de încărcare inductivă și a inductorului **204**, trebuie realizată astfel încât aceste componente să fie perfect aliniate, fără interpunerea unor elemente constructive din metal sau alte materiale care interferează cu câmpul electromagnetic generat de inductorul **204** și recepționat de receptorul **104** de încărcare inductivă pe parcursul încărcării. Din punct de vedere constructiv vom putea folosi lemn, plastic (inclusiv prelucrat prin termoformare), rășini epoxidice (cu caracteristici de duritate ridicată pentru întărire, ca să ofere protecție), ca finisare se poate folosi autocolant de décor.

Pentru a fi funcțional, un sistem conține cel puțin două module distincte descrise în continuare: pe de o parte un modul **100** exterior reprezentat la rândul lui printr-un ansamblu de dispozitive hardware și software, conform invenției, iar pe de altă parte un modul **200** protejat care poate fi reprezentat de un sistem tip PC obișnuit, ca unitate **201** de procesare - cu perifericele adiționale, cuprinzând un ecran **202** și un modem/router **203**.

Termenul "modul" la care se face referire include software, hardware și combinații ale acestora în varianta de realizare a prezentei invenții. În exemplul de realizare prezentat, software-ul poate fi cod de mașină, firmware, cod încorporat sau software de aplicație iar hardware-ul poate fi un circuit, un procesor, un computer, un circuit integrat, un senzor cu Infraroșu, circuit de încărcare inductivă (cunoscută și sub denumirea de încărcare wireless sau încărcare fără fir), micro controlere, relee, plăci funcționale, dispozitive active și pasive sau o combinație a acestora. Modulul **100** exterior conține, pe lângă componente hardware descrise mai sus, o serie de componente software utilizate cu drept de folosire comercială - licențiate din punct de vedere comercial - sau gratuite (Licența Publică Generală - GNU).

Modulul **100** exterior având principiul de funcționare ilustrat în *Fig.2*, conține: o unitate **101** de procesare monoplacă (single-board), un dispozitiv **102** de preluare a gesturilor (de tip HID) în spectrul infraroșu (IR) având conexiune USB; un acumulator **103** (sau grup de acumulatori) care alimentează componentele modulului **100** exterior; un receptor **104** pentru alimentare inductivă, conform standardului Qi. Componentele menționate sunt disponibile și de sine stătător, în stadiul tehnicii, însă prin asamblarea acestor elemente hardware și software conform invenției, se obține un dispozitiv capabil de a transmite gesturi wireless fără fir, complet mobil și autonom, accesibil în situații de neconceput în stadiul tehnicii, neexploatate și/sau nefolosite, cum ar fi montarea modulului **100** exterior pe vitrina unui magazin (situație detaliată mai jos, în descrierea acestui exemplu de realizare a invenției).

Se utilizează o unitate **101** de procesare monoplacă (single-board, single-core CPU) de mici dimensiuni, aproximativ cât o carte de vizită, ce utilizează sistemul de operare Linux ca platformă software, conținând unul sau mai multe porturi USB, dintre care cel puțin un port USB va fi alocat unui dispozitiv **102** de preluare a gesturilor.

Dacă dorim să multiplicăm numărul de dispozitive **102** de preluare a gesturilor, va trebui să alegem o unitate **101** de procesare monoplacă astfel încât să suporte toate dispozitivele **102** de preluare a gesturilor, fie prin conexiuni proprii distincte 1 la 1, fie prin unul sau mai multe HUB-uri USB (dispozitive de multiplicare a intrărilor-ieșirilor de tip USB). Unitatea **101** de procesare monoplacă trebuie să dispună de conexiune la rețele "fără fir" în standardul Wi-Fi (802-11x) fie integrată din fabricație, ori printr-un modul extern (ex: "dongle") atașat. Funcția principală a unității **101** de procesare monoplacă este de a prelua gesturile înregistrate de dispozitivul **102** de preluare a gesturilor și de a le încapsula/crypta în semnal de tip wireless. Viteza de răspuns a dispozitivului **102** de preluare a gesturilor trebuie să fie inferioară vitezei de răspuns a unității **101** și împreună să aibă o viteză de răspuns mică, astfel încât utilizatorul să nu perceapă întârzieri.

În *Fig.1* observăm că gestul utilizatorului din punctul **A** spre punctul **B** este indicată de modulul **200** protejat pe un ecran **202**. Dacă viteza de procesare a informației nu ar surclasa latența minimă de afișare a răspunsului, ar rezulta un decalaj nedorit, o întârziere sesizabilă între interacțiunea utilizatorului reprezentată de gestul preluat de modulul **100** exterior și răspunsul afișat pe ecranul **202** de modulul **200** protejat. La acest aspect contribuie și viteza oferită de conexiunea *Wi-Fi*, purtătorul de semnal de la un modul la celalalt. Prin fir - conexiune de tip (nativ) USB standard 2.0, latența medie a unui dispozitiv **102** de preluare a gesturilor este < 16ms. Această latență trebuie luată în considerare întrucât răspunsul modulului **200** protejat, trebuie afișat pe ecranul **202** "în timp real", fără întârzieri sesizabile de către utilizator. Ca software, unitatea **101** de procesare monoplacă integrează un sistem de operare Linux cuprinzând componente software strict necesare funcționării dispozitivului **102** de preluare a gesturilor și a funcționării modulului integrat *Wi-Fi*, astfel încât consumul de curent să fie optimizat la maxim.

Unitatea **101** de procesare utilizată în proiect are dimensiuni reduse, favorizând conceptul de mobilitate al invenției, deoarece unitățile de procesare de tip monoprocesor (single-processor) sunt disponibile tot mai miniaturizate, odată cu dezvoltarea tehnologică.

Unitatea **101** de procesare monoplacă și unitatea **201** de procesare trebuie să fie conectate în aceeași rețea *Wi-Fi*.

Detaliem în continuare caracteristicile unui dispozitiv **102** de preluare gesturi cu fir, funcțional prin conexiune tip USB. Construcția simplă, integrarea nativă în multiple platforme software, greutatea redusă, mobilitatea ridicată fac din dispozitivul de înregistrare a gesturilor un element de o importanță aparte în invenția prezentată. Sub denumirea de conexiune "Plug and Play", interfața USB a dispozitivului ajută conectarea facilă a acestuia la unitatea **101** de procesare monoplacă.

Prescurtarea HID provine de la "human interface device", respectiv, interfața de interacțiune dintre un dispozitiv și utilizator. Dispozitivele HID se împart în: dispozitive de intrare și dispozitive de ieșire.

În protocolul dispozitivelor HID se regăsesc 2 entități: "gazda" și "dispozitivul" ("device"). Aceste entități sunt legate prin anumite interfețe sau porturi, care pot fi de mai multe tipuri: "USB", "paralel" sau "serial", "bluetooth", referitor la tipul de protocol adoptat pentru conexiunea dintre "gazdă" și "device". Termenul "HID" se referă - în stadiul tehnicii - cel mai frecvent, la specificația "USB-HID", acesta fiind cel mai comun tip de dispozitiv din această categorie. Exemple de dispozitive-interfață de intrare: tastatura USB (cu fir) sau wireless, mouse USB (cu fir) sau wireless, video (web) camera, dispozitive USB (cu fir) de simulare - joystick / trackball, volan, manșă, pedale, dispozitive VR (virtual reality) prin USB (cu fir) sau wireless (bluetooth), dispozitive USB (cu fir) de preluare a gesturilor în spectrul infraroșu (IR).

Exemple de dispozitive-interfață pentru ieșire: monitorul computerului, afișaj Braille cu rata mare de refresh (reîmprospătabil), difuzoare pentru redare sunete, căști pentru redare sunete, dispozitive cu tehnologie tactilă (Haptic technology).

Fiind extrem de apropiată de tehnologia folosită la invenția de față, vom explica noțiunea de tehnologie tactilă, cunoscută și sub denumirea de comunicare kinestezică sau atingere 3D, referindu-se la orice soluție care poate crea o experiență de atingere prin aplicarea de forțe, vibrații sau mișcări spre utilizator.

Aceste tehnologii pot fi aplicate fie pentru a crea obiecte virtuale într-o simulare pe computer, pentru a controla asemenea obiecte virtuale și pentru a îmbunătăți controlul de la distanță al mașinilor și dispozitivelor (telerobotică).

Principalele caracteristici ale unui dispozitiv 102 de preluare a gesturilor cu fir, în spectru infraroșu (IR), funcțional prin conexiune tip USB, sunt următoarele:

- permite atingerea în mai multe puncte (multi-touch) simultan, transmise instantaneu de dispozitiv: cu anumite platforme software, dispozitivul poate accepta până la 40 de puncte de atingere simultan;
- soluție constructivă fiabilă, având costuri scăzute de fabricare;
- capacitate Plug&play - include soft de recunoaștere/identificare în majoritatea sistemelor de operare, ceea ce facilitează recunoașterea automată/nativă de către multiple sisteme software, diversificând posibilitățile de configurare/integrare;
- permite o rezoluție înaltă (numărul de puncte înregistrate pe Axa X și Axa Y;
- acuratețe ridicată la preluarea gesturilor +/- 1,5 mm;

- timp de răspuns rapid: între 7 și 16 ms; de obicei, în mai puțin de 8 milisecunde, dispozitivele IR au localizat evenimentele tactile prin detectarea întreruperii luminii, fiind precise și rapide când răspund prin interacțiuni;
- dimensiuni ale suprafeței active de până la 1000 metri diagonală: încadrarea din fabricație în anumite standarde de diagonală și factori de scalare a diagonalei în care se regăsesc ecranele, astfel încât să corespundă (cât mai) exact punctul de atingere cu punctul indicat pe ecran;
- opțiune economică, deoarece - în comparație cu alte tipuri de ecrane tactile - costul dispozitivelor de înregistrare a gesturilor în spectrul infraroșu (IR) este relativ ieftin, chiar și pentru dimensiuni mari ale suprafețelor tactile;
- afișare mai clară – fără alte substanțe la suprapunerea pe un ecran, dispozitivele IR oferă cea mai bună transmisie a luminii, astfel încât pot reda imagini mai vii, fără pierderi de culoare și luminozitate;
- experiență de scriere este mai bună – suprapunerea fiind adesea o bucată de sticlă; este ușor de scris pe acest tip de suport;
- fără zgârieturi – ecranul LCD este protejat de sticlă, astfel încât se elimină riscul apariției unor zgârieturi;
- mai flexibil în personalizarea dimensiunilor ecranului - prin ajustarea numărului de LED-uri și fotodiode receptoare încorporate în cadrul suprapus pe ecran, se poate monta orice ecran personalizat, sub o interfață tactilă IR;
- întreținere ușoară – nu există nicio substanță adezivă între display și dispozitivul IR, încât se pot dezasambla liber cele două părți, demontând câteva șuruburi atunci când se efectuează lucrări de întreținere regulată, cum ar fi curățarea suprafețelor, ștergerea prafului;
- imagini clare – în comparație cu multe sisteme bazate pe camere sau proiectoare, echipamentele cu ecrane tactile IR adoptă adesea LED-uri D infraroșii de iluminare din spate, prin urmare, indiferent de mediul de iluminat în care acționează, pot oferi imagini clare publicului;
- acceptă ecrane cu rezoluție 4K și pot funcționa bine cu ecrane cu pixeli mari;
- fără pierderi în zona de afișare a ecranului - deoarece LED-urile D și fotodiodele C utilizate ca senzori receptori sunt proiectate pentru amplasarea lor într-o ramă care se află în jurul ecranului; ecranul poate afișa o vizualizare nerestricționată;
- scrierea se poate efectua cu orice obiect pe un dispozitiv IR: un deget gol, un deget în mână, mâini ude sau stilou, atâta timp cât nu este transparent;

- spre deosebire de placa de proiector inteligentă care poate necesita calibrare regulată pentru afișarea corectă a imaginilor, dispozitivele IR nu necesită calibrarea periodică a LED-urilor D și fotodiodelor C pentru a garanta funcționarea normală;
- nu este necesară presiune pentru a scrie sau a face un gest - tehnologia dispozitivelor tactile rezistive percepe urma de scriere prin presiune, ceea ce poate deteriora ecranul după o utilizare îndelungată, în timp ce tehnologia dispozitivului tactil cu IR detectează întreruperea fluxului luminii din spectrul invizibil de infraroșu, încât se poate scrie liber, fără a fi nevoie de apăsare puternică pe "suprafața-ecran".

Detaliem în continuare caracteristicile unui acumulator 103 sau grup de acumulatori care alimentează modulul 100 exterior (unitatea 101 de procesare monoplacă + dispozitivul 102 de preluare a gesturilor). Capacitatea unui acumulator se va calcula după formula:

$$\text{Puterea consumată de: } (101) + (102) + (103) < (104).$$

Capacitatea acumulatorului nu este o valoare constantă, precis exprimată matematic. Chiar și un acumulator neutilizat își pierde parametrii în timp, iar capacitatea acestuia scade. Factorii care îi influențează durata de viață, adică capacitatea, sunt prezentați în fișele tehnice. Principalii factori sunt temperatura de funcționare în alte domenii decât cele specificate de producător, numărul de cicluri de încărcare/descărcare, descărcarea sub valoarea permisă a tensiunii, supraîncărcarea acumulatorului, descărcarea la curenți prea mari. Ca exemplu de calcul al puterii unui acumulator, o unitate 101 de procesare tip monoplacă (single-board) consumă 5 V și 350 mAh, iar un dispozitiv 102 de transmitere a gesturilor consumă 5 V și 250 mAh, rezultând un consum de putere:

$$(W) \text{ de } 5 \text{ V} \times (350 \text{ mAh} + 250 \text{ mAh}) = 5 \text{ V} \times 600 \text{ mAh} = 5 \text{ V} \times 0,6 \text{ Ah} = 3 \text{ W}.$$

Acumulatorul 103 trebuie să aibă o putere mai mare de 3 W/oră. La o tensiune de 5 V înseamnă că un acumulator cu o capacitate de 600 de miliAmperi ar ține sistemul în funcțiune pentru 1 oră. Pentru 24 de ore acumulatorul ar trebui să aibă o capacitate de 24 h x 0,6 Ah = 14,4 Amperi. Acest lucru ar duce la un gabarit mare dpdv al dimensiunilor modulului 100 exterior. Pentru optimizarea spațiului, alegem să montăm 1 acumulator de dimensiuni reduse și un sistem de încărcare wireless conform standardului Qi, conținând receptorul 104 de încărcare inductivă și inductorul 204, fapt ce determină mobilitatea și starea de fapt complet autonomă a modulului 100 exterior, facilitată de lipsa firelor sau cablajelor fixe în sistem, conform invenției, cu ajutorul tehnologiilor de comunicare fără fir ("wireless") din stadiul tehnicii, referitoare atât la comunicare (transmisie/recepție) de date, cât și referitoare la transmiterea inductivă a curenților de joasă tensiune.

Modulul **100** exterior mai conține și un receptor **104** de încărcare inductivă compatibil, conform standardului Qi, cu un inductor **204** care asigură o alimentare continuă pe o perioadă îndelungată de timp, nefiind astfel necesare intervenții frecvente pentru mentenanță, astfel încât modulul **100** exterior devine autonom, asigurând funcționalitatea de bază, aceea de a transmite gesturi ale unui utilizator, fără a necesita fire electrice și cablaje de date, către modulul **200** protejat.

Detaliem în continuare caracteristicile unui receptor **104** de încărcare inductivă parte componentă a sistemului de încărcare wireless, conform cu standardul Qi.

Încărcarea wireless reprezintă transferul de energie de la o priză (sistem curent alternativ 220 Volți) la un dispozitiv cu consum redus de tensiune (exemplu 5 Volți), fără a fi nevoie de un cablu de conectare între dispozitive. Aceasta implică un dispozitiv de transmisie a puterii (inductor) și un receptor, uneori sub forma unei carcase atașate la un dispozitiv mobil sau încorporate în telefonul respectiv. Încărcarea wireless se bazează pe încărcarea inductivă, unde puterea este creată prin trecerea unui curent electric prin două bobine pentru a crea un câmp electromagnetic. Când placa magnetică de recepție de pe dispozitivul mobil intră în contact cu emițătorul - sau cel puțin în intervalul specificat - câmpul magnetic generează un curent electric în interiorul dispozitivului. Acest curent este apoi transformat în curent continuu (DC), care, la rândul său, încarcă acumulatorul **103**.

Principalul standard de încărcare wireless în stadiul tehnicii este Qi (pronunțat "chee"). Qi este un standard care a fost dezvoltat de Wireless Power Consortium (WPC) pentru încărcare inductivă pe distanțe de până la 40mm. Parametrul esențial în alegerea din punct de vedere tehnic a acestor dispozitive este puterea de încărcare, care trebuie să fie mai mare decât puterea consumată de modulul **100** exterior pentru asigurarea timpului necesar unui acumulator **103** să se încarce complet în timpul alocat acestui proces. Dacă acumulatorul **103** nu se încarcă complet, sistemul rămâne fără curent, prin urmare nu ar mai fi autonom. Sistemul din exemplul nostru are nevoie de 3W pentru a funcționa timp de o oră, astfel că trebuie să alegem un sistem inductiv cu putere de încărcare de minim 5W (standardul minim din stadiul tehnicii). Rezultă:

$$5 W = 5 V \times 1 A (1000 mA); 1 A \times 24 ore = 24 A.$$

Consumul nostru este de 14,4 Amperi, deci dispozitivul 100 este autonom pentru că putem furniza la încărcare o putere superioară. Consumul însă poate varia în funcție de condițiile de mediu, modulul **100** exterior fiind supus factorilor de temperatură, umiditate, vânt. Folosind minim 5 W (standard) putere de încărcare ajungem la 24 A / 24 ore, reprezentând un procent de 66,66% peste capacitatea de 14,4 A / 24 ore exprimați în teorie.

La un sistem de 10W rezultă:

$$10 W = 5 V \times 2 A (2000 mA); 2 A \times 24 \text{ ore} = 48 \text{ Amperi}$$

=> 333.33% peste capacitatea minim necesară calculată de 14,4 A pentru 24 ore.

Dispozitivul din exemplul de realizare considerat avantajos, conform invenției, poate funcționa fără mentenanță, complet autonom, fie în regim permanent (non-stop), fie conform unui program de lucru prestabilit prin intermediul modulelor de software - acest lucru fiind decis în final de proprietarul vitrinei, care poate alege ca dispozitivele să fie oprite înafara programului de funcționare al magazinului - de exemplu, în incinta centrelor comerciale de tip "mall", pe parcursul nopții, când accesul clienților este restricționat.

Conform reprezentării din **Fig.1**, descrierea mecanismului de procesare a gesturilor prezintă modulul **100** exterior cu componentele sale 101,102,103 și 104 și modulul **200** protejat cu componentele sale 201, 202, 203, 204 (dar care poate varia din punct de vedere funcțional și constructiv - esențial este să avem cel puțin un ecran **202** pe care să vedem rezultatul interacțiunii prin gesturi preluate de modulul **100** exterior). Când un utilizator interacționează prin intermediul dispozitivului **102** de preluare a gesturilor, cu ceea ce este redat pe ecranul **202**, utilizatorul atinge o zonă notată cu **A** în **Fig.1**. Conform reprezentării din **Fig.5**, LED-urile **D** din dispozitivul **102** de preluare a gesturilor au semnalul întrerupt de gestul utilizatorului și astfel semnalul nu mai ajunge la componentele **C** (gestul utilizatorului reprezintă un obstacol introdus în calea undelor infraroșii emise din **D** către **C**). Acest punct **A** este transmis ca și coordonate pe **Axa X** și **Axa Y** către unitatea **101** de procesare monoplacă, iar aceasta le transmite către unitatea **201** de procesare, care le transmite la rândul ei către ecranul **202** ca informație modificată conform interacțiunii indicate de informația comunicată unitatea **101** de procesare monoplacă. Utilizatorul mișcă mâna pe traiectoria **A...B** și în tot acest timp elementele electronice **D** emit unde infraroșii, elementele **C** recepționează unde infraroșii, astfel încât dispozitivul **102** de preluare a gesturilor (**Fig.5**), transmite continuu informații legate de coordonatele pe **Axa X** și **Axa Y**.

În **Fig.3** descriem modul de operare a sistemului electronic, fără partea de alimentare cu tensiune. Astfel, dispozitivul **102** de preluare a gesturilor transmite informații către unitatea **101** de procesare monoplacă, comunicarea fiind executată doar într-un singur sens de la dispozitivul **102** de preluare a gesturilor la unitatea **101** de procesare monoplacă, prin fir, conexiune de tip USB. Apoi unitatea **101** de procesare monoplacă împachetează semnalul primit prin fir de la dispozitivul **102** de preluare a gesturilor în semnalul pe care îl transmite fără fir (wireless) prin *Wi-Fi* către unitatea **201** de procesare.

Conexiunea *Wi-Fi* este executată în ambele sensuri, atât de la unitatea 101 de procesare monoplacă spre unitatea 201 de procesare și reversibil, de la unitatea 201 de procesare la unitatea 101 de procesare monoplacă. În cazul ecranului 202, ca dispozitiv de ieșire, semnalul va fi executat doar de la unitatea 201 de procesare la ecranul 202.

Fig.4 ilustrează organigrama proceselor ce au loc în exemplul de realizare a invenției, fiind prezentate toate procesele care se desfășoară pe parcursul unui exemplu de interacțiune dintre utilizator și unitatea 201 centrală de procesare (PC) descris în *Fig.1*.

Un modul 200 protejat conține: unitate 201 de procesare multi-core (mini PC) dotată cu unitate stocare informații, unitate de alimentare la curent alternativ 220V, echipamente periferice de interfață grafică/vizuală, cu rol de afișare a informațiilor/imaginilor gestionate de unitatea centrală de procesare, de tipul unui ecran 202, router 203 wireless 4G cu rol de conectare la rețeaua de date adecvată, precum și un adaptor *Wi-Fi* USB cu rol de a prelua semnalul *Wi-Fi* generat de unitatea 101 de procesare monoplacă din modulul 100 exterior. Modulul 200 protejat mai conține și sistem de încărcare fără fir reprezentat printr-un inductor 204 (sistem inducție) conform standardului Qi, pentru încărcare wireless.

Modulul 200 protejat este alcătuit atât din componente hardware descrise mai sus cât și componente software personalizate utilizate cu drept de folosire comercială - licențiate din punct de vedere comercial - sau gratuite.

Plecând de la definiția "gestului": "*Mișcare a mâinii, a capului etc. care exprimă o idee, un sentiment, o intenție, înlocuind uneori cuvintele sau dând mai multă expresivitate vorbirii*", putem extrapola necesitatea unui sistem electronic cu un mecanism de procesare a gesturilor adecvat pentru interacțiunile dintre utilizator și dispozitivele actuale realizat la distanță, astfel încât unitatea 201 de procesare să fie în alt loc decât unitatea 102 de preluare a gesturilor. Astfel întreg sistemul devine mult mai modular, mai pretabil diverselor variante de instalare, măbind exponențial potențialul de exploatare a interactivității dintre utilizator și dispozitiv.

Realitatea virtuală (VR) și realitatea augmentată (AR) sunt tehnologii care schimbă modul de utilizare a computerelor, creând experiențe interactive noi. Realitatea virtuală folosește o cască pentru a ne plasa într-o lume generată de computer pe care o putem explora. Realitatea augmentată, pe de altă parte, în loc să ne transporte într-o lume virtuală, generează imagini digitale care sunt suprapuse pe lumea reală din jurul nostru, observabile prin utilizarea unei viziere clare sau a unui smartphone. Cu realitatea virtuală, am putea explora un mediu subacvatic. Cu realitatea augmentată, am putea vedea peștii înotând în jurul nostru.

Extrapolând, invenția descrisă duce la un alt nivel interactivitatea dintre om (prin gesturile efectuate) și computer, aducând partea de intrare (input - preluare gesturi) în locuri unde înainte nu a mai existat, la îndemâna oricui: pe stradă, în magazin, în parcare, în mall, păstrând - totodată - unitatea 201 de procesare și ecranul 202 într-un mediu protejat, apărat, securizat.

Fig.5 reprezintă funcționarea unui dispozitiv 102 de înregistrare a gesturilor prin atingere, care conține în principal două grupuri de componente: LED-uri D transmițătoare de raze luminoase în spectru infraroșu (invizibil cu ochiul liber) și fotodiode C cu rol de receptori. Dispozitivul mai conține un micro-controler care are funcția de a transmite codat semnalul prin interfața USB către unitatea 201 de procesare (PC). Dispozitivul 102 de înregistrare a gesturilor cu infraroșu (IR) funcționează prin detectarea întreruperilor fasciculelor infraroșii emise de LED-urile D infraroșii încorporate în două dintre laturile adiacente ale dispozitivului, care generează fascicule IR invizibile orizontale și verticale, conform reprezentării din *Fig.5*, aceste fascicule formând un caroiaj (în spectrul IR, invizibil) care acoperă suprafața tactilă. Pe laturile opuse LED-urilor D infraroșii sunt instalate fotodiode C cu funcție de receptori. Atâta timp cât un obiect opac (degetul de la o mână, un pix sau un obiect cu rol de a indica) atinge suprafața delimitată de LED-uri și fotodiode, va întrerupe fascicolul de lumină. Fotodiodele C din ambele direcții (verticală și orizontală) vor detecta această întrerupere generată de obiectul opac și după ce-i vor localiza coordonatele pe axa orizontală și axa verticală, vor trimite semnalul către micro controler pentru a răspunde cu acțiuni relevante.

În mod uzual, dispozitivul de înregistrare a gesturilor se conectează la un PC prin portul USB. Invenția de față transformă conexiunea cu fir USB în conexiune fără fir (wireless) cu ajutorul componentelor hardware și software.

Scopul principal al conexiunii fără fir este de a facilita instalarea sistemului în locuri inovative, la exteriorul magazinelor și supermarketurilor, aducând avantajul de a utiliza funcția tactilă în medii în care nu a fost implementată până acum. Dacă se instalează la interior, utilizatorul are acces la sistem doar când magazinul sau locația unde este instalat este deschis. Conform invenției, sistemul duce la exterior partea de interacțiune prin gesturi, utilizatorul având acces non stop la funcțiile interactive ale sistemului.

Pentru înțelegerea invenției, propunem următorul studiu de caz:

Ne aflăm în fața unei vitrine de magazin. În spatele geamului este lipit un poster tipărit. Este frumos colorat, dar mai mult decât mesajul înscris pe el, nu poate să transmită. Clientul trece mai departe, nu există interactivitate, costurile de tipărire sunt foarte ridicate, raportul de competitivitate a posterului tipărit, în comparație cu obiectul invenției este net inferior.

Acum ne imaginăm o vitrină de magazin în exteriorul căreia se află o ramă interactivă conținând dispozitivul 102 de înregistrare a gesturilor prin atingere, iar în spatele vitrinei se află ecranul 202 și unitatea 201 centrală de procesare, la adăpost de intemperii și de riscul de a fi vandalizate. Pe ecran 202 este afișat un mesaj, iar după câteva secunde alt mesaj și apoi altul. De la un simplu afiș tipărit cu un singur mesaj "pasiv", acum avem posibilitatea de a vedea nenumărate mesaje, oferte din categorii diferite, promoții multiple. Dar nu ne oprim doar la vizionarea unor secvențe și mesaje multiple. Cu ajutorul ramei interactive care integrează dispozitivul 102 de înregistrare a gesturilor putem interacționa cu conținutul afișat pe ecran 202. Pot fi prezentate detalii mai multe despre o promoție sau despre un produs, sau pot fi obținute avantaje imediate ale interacțiunii cu sistemul folosind mecanisme conexe (generare cod QR, mesaj SMS personalizat) prin care clientul intră în posesia obiectului promovat cu o reducere care se aplică numai dacă "deschide", prin gestul de atingere, promoția afișată la un moment dat pe ecran 202. Sau poate fi comandată livrarea la domiciliu a produsului achiziționat. Nu mai e necesară intrarea în magazin, se poate rezolva în timp scurt tot procesul de achiziționare printr-o interacțiune cu sistemul instalat pe vitrina magazinului. Utilizatorii sunt obișnuiți cu gesturile realizate pe dispozitive mobile miniaturizate, iar invenția permite aplicarea experienței acumulate prin folosirea dispozitivelor mobile, fără a fi necesară o instruire specială.

Avantajele aduse în industria producției publicitare sunt perfect măsurabile, ținând cont că fiecare interacțiune poate fi înregistrată de sistem și raportată în aplicații specifice de comunicare a randamentului obținut (cum ar fi google analytics).

Exemple de domenii în care invenția poate fi integrată cu succes: educație (interactivitatea copiilor cu mijloacele digitale); magazine de modă și nu numai; retail (supermarketuri, horeca), muzee și alte obiective turistice; Guvern și Consilii Locale (comunicare de informații actualizate "la secundă"), transport (informații în timp real despre trafic și modalități de informare); asistență medicală și farmaceutică; transporturi călători (info-kiosk-uri, vending machine).

Exemplul descris reprezintă doar o formă particulară de aplicare a invenției, care nu se limitează la această particularizare, aplicabilitatea mai largă a soluțiilor tehnice dezvoltate fiind evidentă pentru o persoană cu pregătire în domeniu.

REVEDICĂRI

Revendicare 1. Interfața gestuală fără fir pentru vitrine tactile caracterizată prin aceea că, este alcătuită din cel puțin un modul (100) exterior care permite interacțiunea unui utilizator cu un dispozitiv (102) de preluare a gesturilor, care funcționează prin detectarea întreruperilor unor fascicule infraroșii (IR) emise de LED-urile (D) infraroșii încorporate pe două dintre laturile dispozitivului (102), către niște fotodiode (C) cu funcție de receptori infraroșii poziționate pe laturile opuse LED-urilor (D) infraroșii; dispozitivul (102) de preluare a gesturilor transmite prin conexiune cu fir informațiile referitoare la coordonatele poziției degetului utilizatorului spre o unitate (101) de procesare monoplacă (single-board), care la rândul ei transmite informațiile respective prin intermediul unei conexiuni fără fir, către un modul (200) protejat, conținând o unitate (201) de procesare multi-core, care prezintă rezultatul interacțiunii utilizatorului prin afișarea informației pe un ecran (202), amplasat la o distanță de dispozitivul (102) de preluare a gesturilor cu care comunică prin transmiterea semnalului pe calea undelor radio.

Revendicare 2. Interfața gestuală fără fir pentru vitrine tactile conform *Revendicării 1* caracterizată prin aceea că, modulul (100) exterior este alimentat de cel puțin un acumulator (103) care se încarcă prin intermediul unui receptor (104) de încărcare inductivă care preia curentul necesar de la un inductor (204) inclus în modulul (200) protejat.

Revendicare 3. Interfața gestuală fără fir pentru vitrine tactile conform *Revendicării 2* caracterizată prin aceea că, modulul (200) protejat este amplasat în spatele unui mediu transparent de protecție, în condiții de siguranță care limitează daunele eventuale provocate de utilizarea abuzivă sau vandalism.

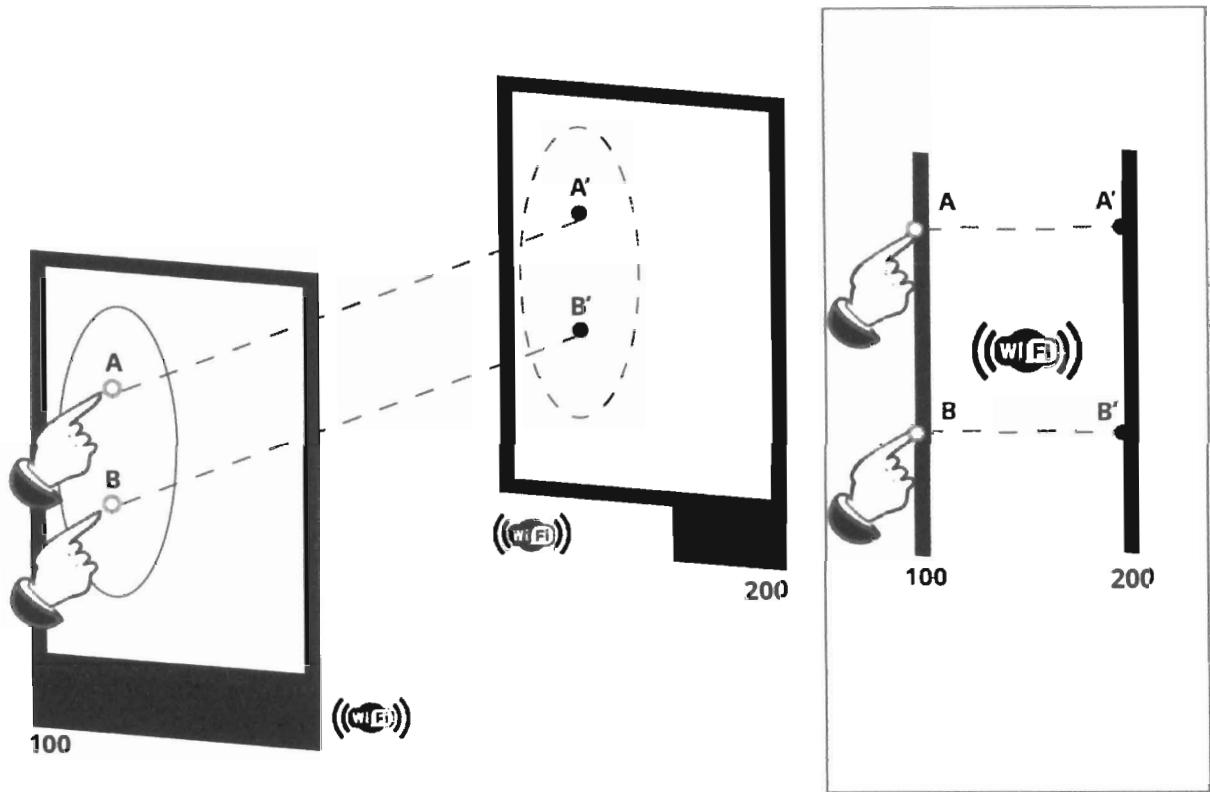


Fig. 1

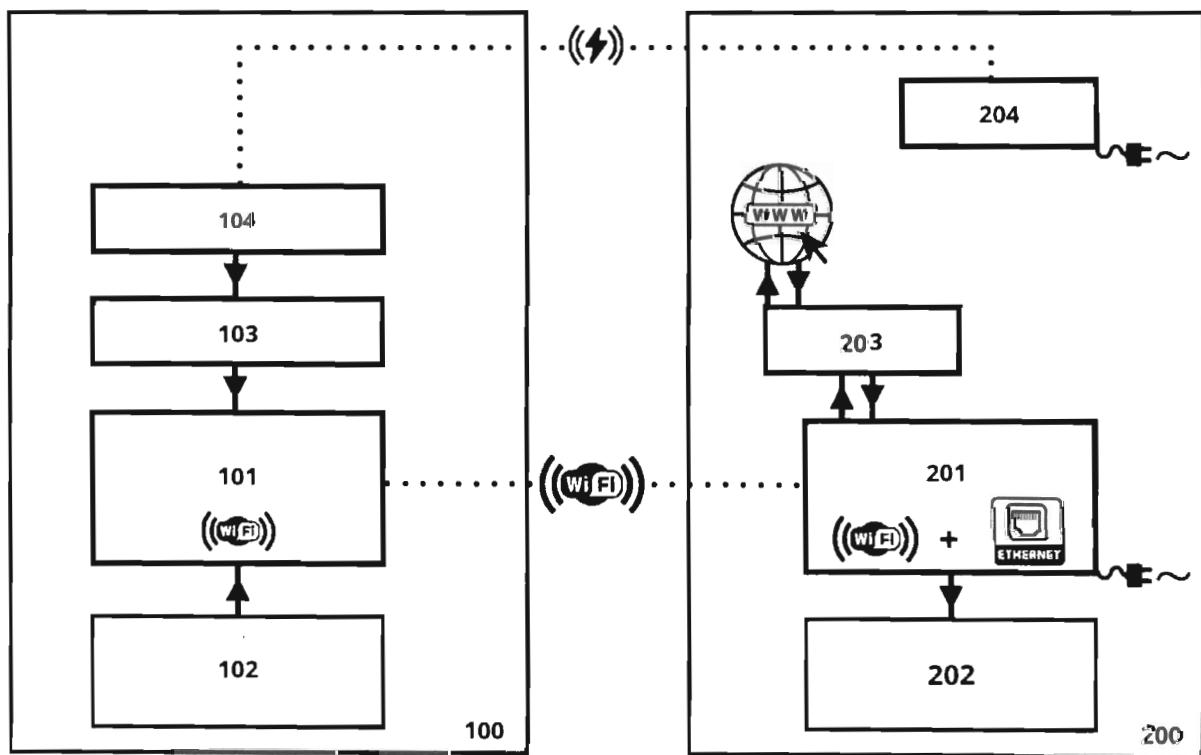


Fig. 2

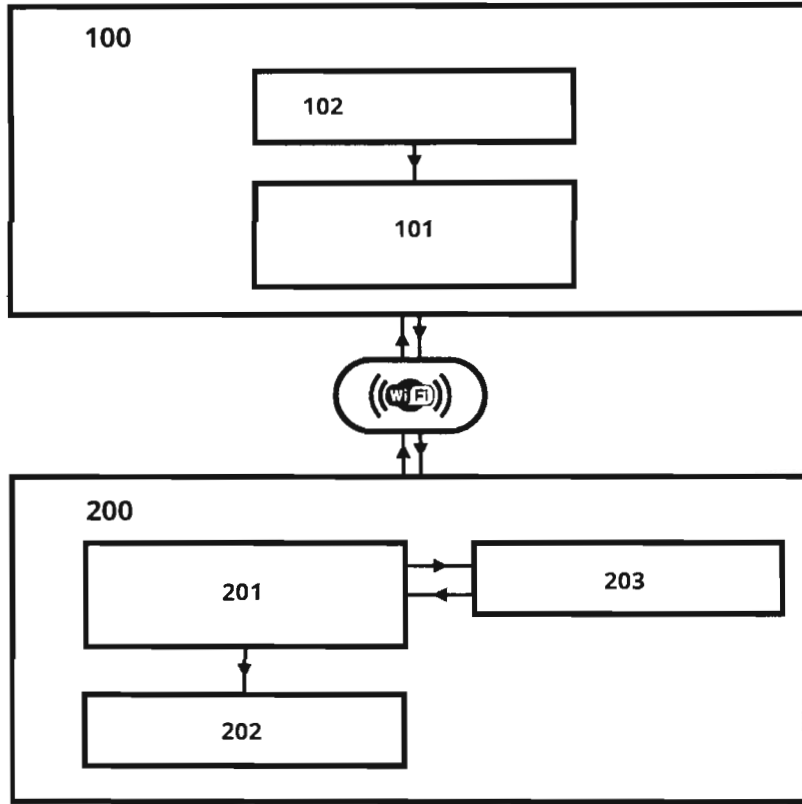


Fig.3

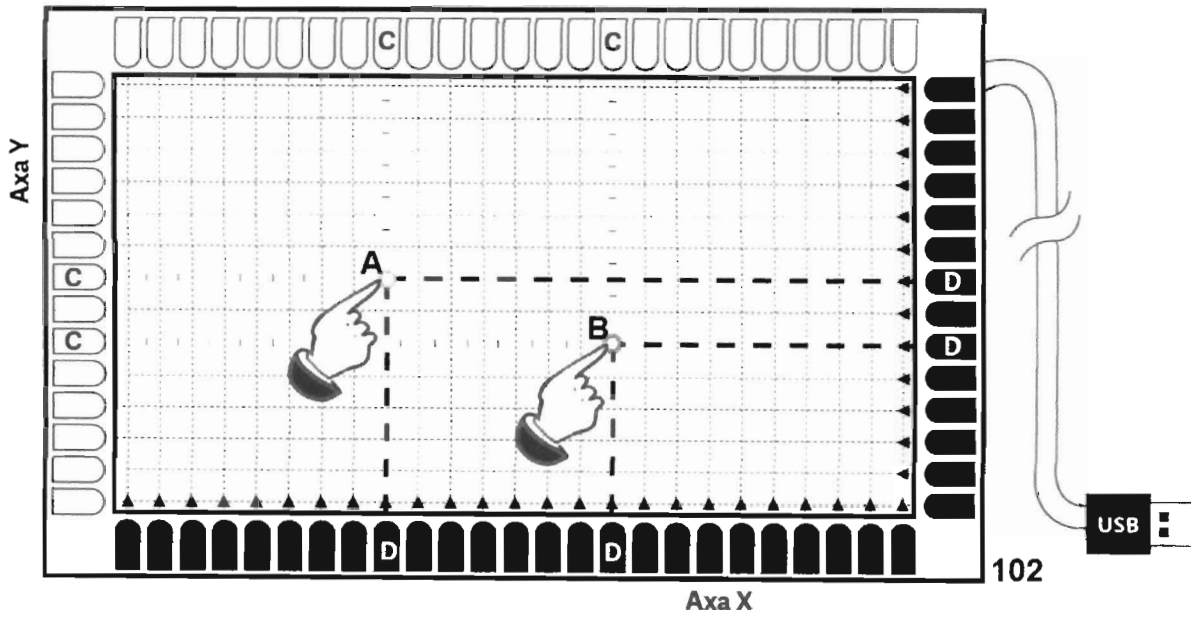


Fig.5

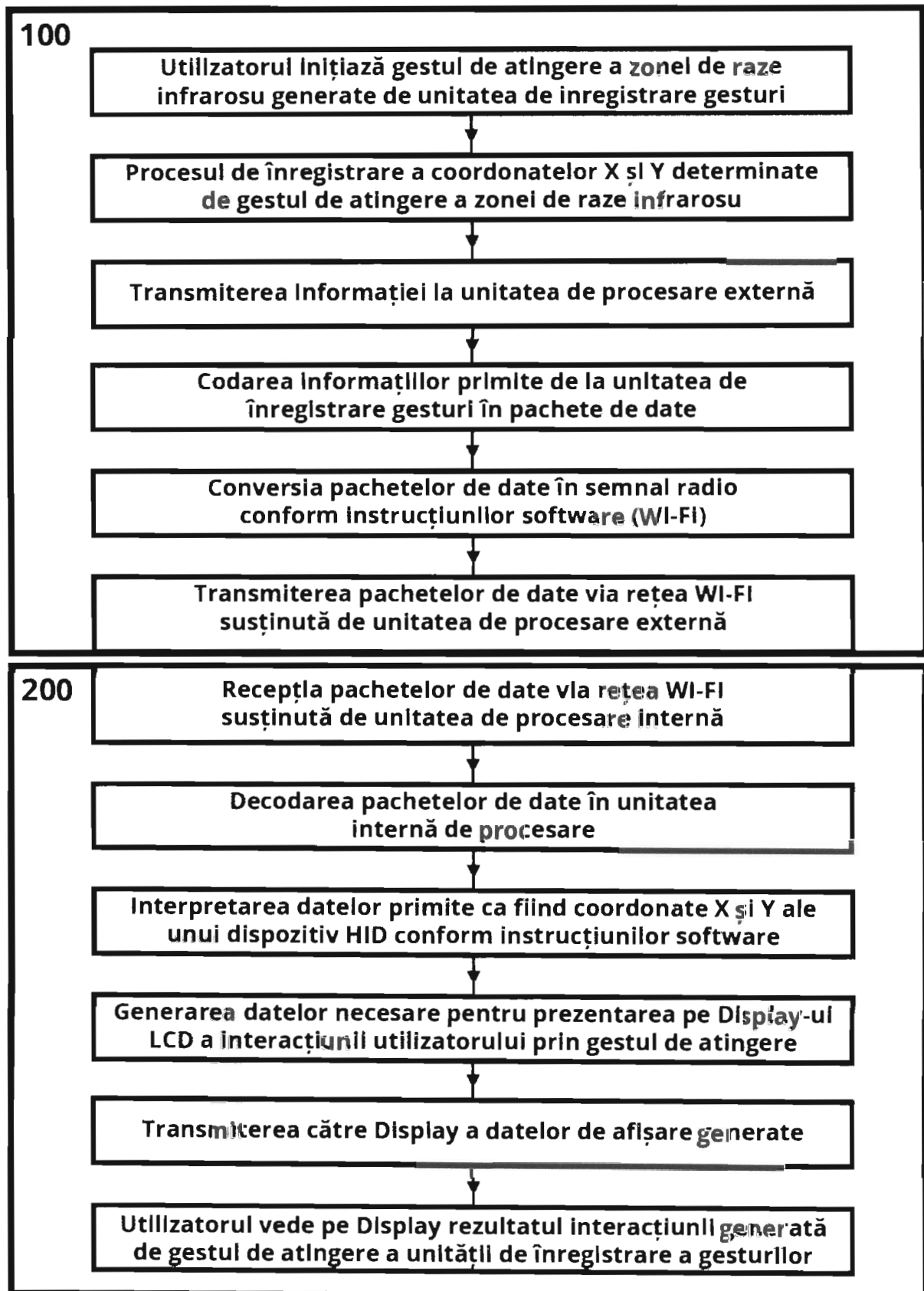


Fig.4