



A43B 13/14 (2006.01).
A43C 15/02 (2006.01).
A43C 15/06 (2006.01).
G01D 5/12 (2006.01).
G05B 15/02 (2006.01).
G05B 19/048 (2006.01).
G08B 21/02 (2006.01).
G08B 17/00 (2006.01)

(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2023 00160**

(22) Data de depozit: **03.04.2023**

(41) Data publicării cererii:
28.02.2024 BOPI nr. **2/2024**

(71) Solicitant:
• **INNOVA MOTION SENSORS S.R.L.**,
CALEA CHIȘINĂULUI, NR.29, CORP C40,
ET.1, CAMERA 5/1, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• **HAGAN MARIUS GHEORGHE**,
STR.PRINCIPALĂ, NR.162, VĂLENII
ȘOMCUTEI, MM, RO;
• **AGHION CRISTIAN**, **STR.PARCULUI**
NR.8, BL. E24, SC.A, AP.7, IAȘI, IS, RO;
• **MANU OCTAVIAN MODEST**,
STR.ALEXANDRU CEL BUN, NR.18, BL.12,
SC.C, AP.6, SUCEAVA, SV, RO

(54) **ÎNCĂLȚĂMINTE ANTI-ALUNECARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o încălțăminte prevăzută cu un echipament anti-alunecare, concepută pentru a fi utilizată pe suprafețe alunecoase cum ar fi gheața sau gresia umedă. Încălțăminta, conform invenției este alcătuită din niște elemente (1) de încălțăminte, cum ar fi pantofi, ghete sau cizme prevăzute cu un dispozitiv (2) cu ventuză, un dispozitiv (3) cu știfturi ascuțite și un dispozitiv (4) de evaluare a forței de alunecare, aceste dispozitive sunt controlate de către un modul (5) electronic care comunică cu un dispozitiv (6) mobil pe care rulează o aplicație (7) de monitorizare a riscului de alunecare.

Revendicări: 7

Figuri: 5

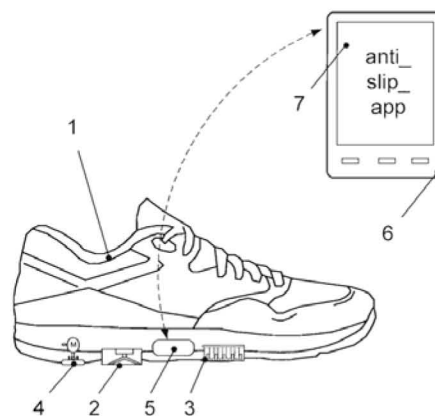
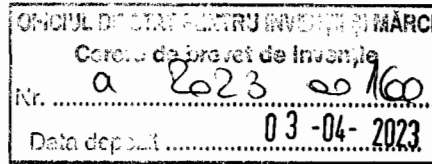


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





Încălțăminte anti-alunecare

Invenția se referă la o încălțăminte înzestrată cu un echipament anti-alunecare și este concepută să fie utilizată pe suprafețe alunecoase cum ar fi gheața sau gresia umedă.

Invenția se adresează în special persoanelor vârstnice care prezintă cel mai mare risc de cădere prin alunecare și pentru care o cădere pe o suprafață dură poate să însemneze o perioadă mare de recuperare și multă suferință. Încălțăminte anti-alunecare, conform invenției, reduce mult riscul de cădere prin acționarea unor dispozitive de creștere a coeficientului de frecare dintre talpa încălțăminte și suprafața de mers atunci când alunecarea este într-o fază incipientă.

Este cunoscut un dispozitiv anti-alunecare prezentat în brevetul EP2430936A1 cu titlul "Anti-slip device" care dezvăluie o soluție tehnică prin care se montează peste încălțăminte un dispozitiv mecanic cu zimți. Un dezavantaj al acestei invenții este acela că utilizatorul își va monta dispozitivul atunci când va considera că se află într-o zonă cu riscuri de alunecare, această soluție tehnică nu prevede posibilitatea determinării în mod automat a riscului de alunecare.

În brevetul WO2006095050A1 cu titlul "ANTI-SLIP DEVICE FOR A SHOE AND METHOD FOR PROVIDING A SHOE WITH AN ANTI-SLIP DEVICE" este prezentat un dispozitiv anti-alunecare ce se montează în talpa încălțăminte și este activat de către utilizator atunci când se identifică un risc de alunecare. Dezavantajul acestui dispozitiv este acela că, fiind pur mecanic, nu este capabil să identifice în mod automat riscul de alunecare fiind necesară intervenția utilizatorului.

Brevetul US8127470B2 având titlul "Foot wear with projections activated by horizontal sliding" dezvăluie o soluție tehnică anti-alunecare care are două moduri de lucru: un mod staționar, în care dispozitivul este dezactivat, și un mod de tracțiune în care dispozitivul este activat. Dezavantajul invenției este acela că activarea/dezactivarea se face de către utilizator.

Încălțăminte anti-alunecare, conform invenției, are în alcătuirea sa niște dispozitive anti-alunecare ce sunt montate în talpă și care acționează prin creșterea forței de frecare dintre talpă și suprafața de mers atunci când apare riscul de alunecare prin identificarea unei tendințe de alunecare ce este sesizată de niște senzori accelerometrici și giroscopici. Dispozitivele anti-alunecare sunt sub formă de ventuze sau de știfturi ascuțite la capătul de contact care, în condiții de mers normal, atât ventuzele cât și știfturile, sunt restrase în niște teci ce se află în talpă în așa fel încât să nu atingă suprafața de mers. Atunci când se identifică alunecarea într-o fază inițială atât ventuzele cât și știfturile vor ieși brusc din teci și vor intra brusc în contact cu suprafața de mers blocând alunecarea. Ventuzele sunt eficiente pentru o suprafață de mers cum ar fi gresia umedă iar știfturile ascuțite vor bloca alunecarea pe suprafețe cu gheață.

Invenția mai rezolvă și problema legată de evaluarea suprafeței de mers prin determinarea forței de frecare dintre aceasta și talpa încălțăminte prin intermediul unui dispozitiv de evaluare a forței de frecare care este alcătuit dintr-o piesă de frecare montată în proximitatea contactului dintre talpă și suprafața de mers, această piesă de frecare este rotită de către un motor electric ce este controlat prin intermediul unui modul driver, curentul consumat de motor fiind proporțional cu forța de frecare dintre piesa de frecare și suprafața de mers atunci când încălțăminte se află în contact cu suprafața de mers, acest curent este măsurat de către un senzor de curent și de asemenea forța de frecare mai este proporțională și cu forța de apăsare pe suprafața de mers ce este măsurată de un senzor de forță.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- reduce riscul de cădere în timpul mersului pe suprafețe alunecoase
- facilitează intervenția personalului de prim ajutor dacă este semnalată căderea
- avertizează utilizatorul asupra riscului de alunecare prin evaluarea coeficientului de frecare dintre talpa încălțăminte și suprafața de mers.
- acționează doar atunci când apare riscul de alunecare

Se dă, în continuare, o variantă de realizare a invenției, în legătură și cu figurile 1...5 care reprezintă:

Figura 1: schema bloc a încălțăminte anti-alunecare

Figura 2: schema bloc a modulului electronic

Figura 3: Schema dispozitivului de evaluare a coeficientului de frecare

Figura 4: Organigrama programului de calculator ce rulează în unitatea de achiziții și procesare a modulului electronic

Figura 5: Organigrama programului de calculator care rulează în dispozitivul mobil

Încălțăminte anti-alunecare este alcătuită din niște elemente de încălțăminte (pantofi, ghete, cizme, etc.) **1** (figura 1) la care sunt atașate următoarele dispozitive: un dispozitiv cu ventuza **2**, un dispozitiv cu știfturi ascuțite și un dispozitiv de evaluare a forței de alunecare **4**, aceste dispozitive sunt controlate de către un modul electronic **5** care comunică cu un dispozitiv mobil **6** pe care rulează o aplicație de monitorizare a riscului de alunecare **7**.

Modulul electronic **5** este alcătuit dintr-o unitate de achiziții, procesare și control **8** (figura 2) care primește date de la niște senzori de forță ce sunt montați în încălțăminte, acești senzori de forță fiind senzori montați în zona calcanară **9**, senzori montați în zona tarsiană **10** și senzori montați în zona metatarsiană **11**, de asemenea unitatea de achiziții, procesare și control **8** mai achiziționează date de la un senzor de accelerație tridimensional **12** și de la un senzor giroscopic tridimensional **13**. Datele generate de senzori sunt trimise spre dispozitivul mobil **6** prin intermediul unui modul de comunicații Bluetooth **14**. Modulul electronic **5** controlează acționarea dispozitivului cu ventuză **2** prin intermediul unui modul driver **15** care alimentează un actuator **16** și controlează dispozitivul cu știfturi ascuțite **3** prin intermediul unui modul driver **17** care alimentează un actuator **18** atunci când este identificată o alunecare în faza incipientă astfel încât aceste dispozitive vor stopa alunecarea dintre talpa încălțăminte și suprafața de mers. La stabilirea contactului dintre talpa încălțăminte **Ti** (figura 3) și suprafața de mers **Sm** senzorii de forță vor genera valori mari iar pentru a măsura forța de frecare dintre talpa piciorului și suprafața de mers o piesă de frecare **19** va intra în contact cu suprafața de mers sub influența unei forțe impuse de o piesă elastică, forța de contact fiind măsurată de un senzor de forță **21**, piesa de frecare **19** va fi rotită de un motor **22** ce este alimentat de către un modul driver **24**, curentul consumat de motor este măsurat de un senzor de curent **25** astfel încât curentul măsurat de senzor va fi proporțional cu valoarea cuplului de rotație al motorului **22** și implicit va fi proporțional cu valoarea forței de frecare dintre talpa încălțăminte și suprafața de mers; dacă valoarea forței de frecare este mică, atunci când talpa încălțăminte se

află în contact cu suprafața de mers, apare pericolul de alunecare iar utilizatorul încălțăminteii va fi avertizat printr-un semnal haptic sub formă de vibrații generate de un dispozitiv ce este montat în talpa piciorului și printr-un mesaj de alertă generat de telefonul mobil, acest mesaj de avertizare având rolul de a spori gradul de atenție a utilizatorului pentru a evita alunecarea.

Încălțăminteaa anti-alunecare își îndeplinește funcționalitățile specifice cu ajutorul unui program de calculator care rulează în memoria de program a unității de achiziție, procesare și control **8**, acest program de calculator fiind descris ca o succesiune de operații după cum urmează: operație de lansare a programului reprezentată prin eticheta **a1** (figura 4), operația de inițializare a parametrilor unității de achiziție, procesare și control reprezentată prin eticheta **b1**, operația de citire a datelor de accelerație, giroscopice și de forță, eticheta **c1**, urmată de operația de identificare a unei alunecări, eticheta **d1**, ce iese în evidență prin accelerații și rotații de valori mari pe direcțiile orizontale ale senzorilor atunci când talpa încălțăminteii se află în contact cu suprafața de mers iar forța de contact are o valoare mare astfel încât dacă este identificată o alunecare dispozitivul cu ventuză și dispozitivul cu știfturi ascuțite vor fi acționate, eticheta **e1**, iar ventuza și știfturile vor intra în contact cu suprafața de mers și în acest fel se va bloca alunecarea și va fi evitat riscul de cădere, de asemenea se va trimite un semnal de avertizare spre dispozitivul mobil **6**, eticheta **f1**, a cărei aplicație de monitorizare a alunecării va trimite un semnal de avertizare haptic (vibrații) și/sau sonor pentru a spori atenția utilizatorului; de asemenea va fi evaluată detecția unui eveniment de cădere, eticheta **g1**, iar dacă este detectat un eveniment de cădere, eticheta **h1**, va fi trimis un semnal SOS spre un centru de intervenții în situații de urgență sau spre o persoană supraveghetoare, această operație este reprezentată prin eticheta **i1**; dacă nu este identificată o alunecare, la stabilirea contactului dintre talpa încălțăminteii și suprafața de mers se va evalua coeficientul de frecare dintre cele două suprafețe, eticheta **k1**, prin măsurarea curentului de acționare a motorului **22** care pune în mișcare piesa de frecare **19** și măsurarea forței de apăsare a acestei piese pe suprafața de mers ce este măsurată de senzorul de forță **21**; dacă se identifică o valoare mică a coeficientului de frecare, sub o anumită valoare de prag, se va genera un semnal haptic de avertizare printr-o vibrație în talpa încălțăminteii și se va trimite un semnal de avertizare către dispozitivul mobil al cărui aplicație va emite semnale de vibrații și sonore de avertizare asupra unui risc crescut de alunecare; programul va funcționa

într-o buclă continuă prin efectuarea măsurătorilor de accelerații, giroscopice și de forțe, această operație fiind reprezentată de eticheta **c1**.

Aplicația `anti_slip_app 7` care rulează în dispozitivul mobil **6** corespunde unui program de calculator care se desfășoară ca și o succesiune de operații după cum urmează: operația de lansare a programului ce este reprezentată prin eticheta **a2** (figura 5) după care se inițializează parametrii aplicației, eticheta **b2** iar apoi se recepționează datele parametrice de la modulul electronic **5**, această operație este reprezentată prin eticheta **c2**, aceste date parametrice fiind accelerații, rotații, forțe și mesaje de identificare a unor evenimente cum ar fi căderea sau alunecarea iar dacă s-a identificat un eveniment de alunecare, eticheta **d2**, se va genera un mesaj de avertizare sonor sau sub formă de vibrații, eticheta **e2**; programul mai poate să prevadă o operație de trimitere a coordonatelor locației cu riscuri de cădere către un server și de asemenea poate să primească informații legate de riscul de alunecare sau de cădere pentru anumite zone în care este utilizată încălțăminte anti-alunecare; dacă este identificat un eveniment de cădere, eticheta **f2**, va fi trimis un mesaj SOS spre un centru de intervenții în situații de urgență sau spre o persoană supraveghetare, această operație este reprezentată prin eticheta **g2**; dacă programul primește de la modulul electronic **5** un mesaj cu risc de alunecare, eticheta **h2**, atunci aplicația `anti_slip_app 7` va trimite un mesaj de informare către un server și un mesaj sonor sau sub formă de vibrații către utilizator, eticheta **j2**, astfel încât acesta să acorde o atenție sporită riscului mare de alunecare.

REVENDICĂRI

1. Încălțăminte anti-alunecare caracterizată prin aceea că este alcătuită din niște elemente de încălțăminte (pantofi, ghete, cizme, etc.) (1) la care sunt atașate următoarele dispozitive: un dispozitiv cu ventuza (2), un dispozitiv cu știfturiascuțite (3) și un dispozitiv de evaluare a forței de alunecare (4), aceste dispozitive sunt controlate de către un modul electronic (5) care comunică cu un dispozitiv mobil (6) pe care rulează o aplicație de monitorizare a riscului de alunecare (7).

2. Modulul electronic, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-o unitate de achiziții, procesare și control (8) care primește date de la niște senzori de forță ce sunt montați în încălțăminte, acești senzori de forță fiind senzori montați în zona calcanară (9), senzori montați în zona tarsiană (10) și senzori montați în zona metatarsiană (11), de asemenea unitatea de achiziții, procesare și control (8) mai achiziționează date de la un senzor de accelerație tridimensional (12) și de la un senzor giroscopic tridimensional (13), datele generate de senzori sunt trimise spre dispozitivul mobil 6 prin intermediul unui modul de comunicații Bluetooth (14)

3. Modul electronic caracterizat prin aceea că controlează acționarea dispozitivului cu ventuză (2) prin intermediul unui modul driver (15) care alimentează un actuator (16) și controlează dispozitivul cu știfturiascuțite (3) prin intermediul unui modul driver (17) care alimentează un actuator (18) atunci când este identificată o alunecare în faza incipientă astfel încât aceste dispozitive vor stopa alunecarea dintre talpa încălțăminte și suprafața de mers.

4. Dispozitiv de evaluare a coeficientului frecare dintre talpa piciorului și suprafața de mers caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-o piesă de frecare 19 ce intra în contact cu suprafața de mers sub influența unei forțe impuse de o piesă elastică, forța de contact fiind măsurată de un senzor de forță 21, piesa de frecare 19 va fi rotită de un motor 22 ce este alimentat de către un modul driver 24, curentul consumat de motor este măsurat de un senzor de curent 25 astfel încât curentul măsurat de senzor va fi proporțional cu valoarea cuplului de rotație al motorului 22 și implicit va fi proporțional cu valoarea forței de frecare dintre talpa încălțăminte și suprafața de mers;

5. Program de calculator caracterizat prin aceea că rulează în memoria de program a unității de achiziție, procesare și control **8**, fiind descris ca o succesiune de operații după cum urmează: operație de lansare a programului reprezentată prin eticheta **a1**, operația de inițializare a parametrilor unității de achiziție, procesare și control reprezentată prin eticheta **b1**, operația de citire a datelor de accelerație, giroscopice și de forță, eticheta **c1**, urmată de operația de identificare a unei alunecări, eticheta **d1**, ce iese în evidență prin accelerații și rotații de valori mari pe direcțiile orizontale ale senzorilor și în jurul axei verticale atunci când talpa încălțăminteii se află în contact cu suprafața de mers iar forța de contact are o valoare mare astfel încât dacă este identificată o alunecare dispozitivul cu ventuză și dispozitivul cu știfturi ascuțite vor fi acționate, eticheta **e1**, iar ventuza și știfturile vor intra în contact cu suprafața de mers și în acest fel se va bloca alunecarea și va fi evitat riscul de cădere, de asemenea se va trimite un semnal de avertizare spre dispozitivul mobil **6**, eticheta **f1**, a cărei aplicație de monitorizare a alunecării va trimite un semnal de avertizare haptic (vibrații) și/sau sonor pentru a spori atenția utilizatorului; de asemenea va fi evaluată detecția unui eveniment de cădere, eticheta **g1**, iar dacă este detectat un eveniment de cădere, eticheta **h1**, va fi trimis un semnal SOS spre un centru de intervenții în situații de urgență sau spre o persoană supraveghetoare, această operație este reprezentată prin eticheta **i1**; dacă nu este identificată o alunecare, la stabilirea contactului dintre talpa încălțăminteii și suprafața de mers se va evalua coeficientul de frecare dintre cele două suprafețe, eticheta **k1**, prin măsurarea curentului de acționare a motorului **22** care pune în mișcare piesa de frecare **19** și măsurarea forței de apăsare a acestei piese pe suprafața de mers ce este măsurată de senzorul de forță **21**; dacă se identifică o valoare mică a coeficientului de frecare, sub o anumită valoare de prag, se va genera un semnal haptic de avertizare printr-o vibrație în talpa încălțăminteii și se va trimite un semnal de avertizare către dispozitivul mobil al cărui aplicație va emite semnale de vibrații și sonore de avertizare asupra unui risc crescut de alunecare; programul va funcționa într-o buclă continuă prin efectuarea măsurătorilor de accelerații, giroscopice și de forțe, această operație fiind reprezentată de eticheta **c1**.

6 Program de calculator caracterizat prin aceea că rulează în dispozitivul mobil **6** și se desfășoară ca și o succesiune de operații după cum urmează: operație de lansare a programului ce este reprezentată prin eticheta **a2** după care se

inițializează parametrii aplicației, eticheta **b2** iar apoi se recepționează datele parametrice de la modulul electronic **5**, această operație este reprezentată prin eticheta **c2**, aceste date parametrice fiind accelerații, rotații, forțe și mesaje de identificare a unor evenimente cum ar fi căderea sau alunecarea iar dacă s-a identificat un eveniment de alunecare, eticheta **d2**, se va genera un mesaj de avertizare sonor sau sub formă de vibrații, eticheta **e2**; programul mai poate să prevadă o operație de trimitere a coordonatelor locației cu riscuri de cădere către un server și de asemenea poate să primească informații legate de riscul de alunecare sau de cădere pentru anumite zone în care este utilizată încălțăminte anti-alunecare; dacă este identificat un eveniment de cădere, eticheta **g2**, va fi trimis un mesaj SOS spre un centru de intervenții în situații de urgență sau spre o persoană supraveghetore, această operație este reprezentată prin eticheta **g2**; dacă programul primește de la modulul electronic (**5**) un mesaj cu risc de alunecare atunci aplicația `anti_slip_app(7)` va trimite un mesaj de informare către un server și un mesaj sonor sau sub formă de vibrații către utilizator astfel încât acesta să acorde o atenție sporită riscului mare de alunecare.

7. Program de calculator caracterizat prin aceea că rulează pe un server cu scopul de a primi informații de la utilizatori ai încălțăminte anti-alunecare despre zonele cu risc de alunecare și de asemenea acest program trimite informații către utilizatori despre zonele cu risc de alunecare pe care urmează să le parcurgă.

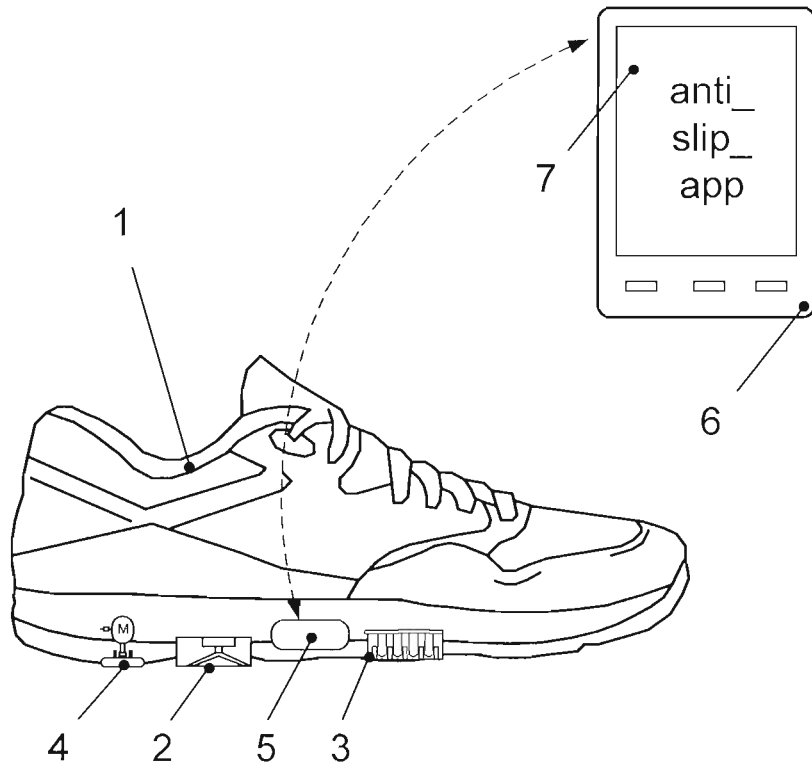


Figura 1

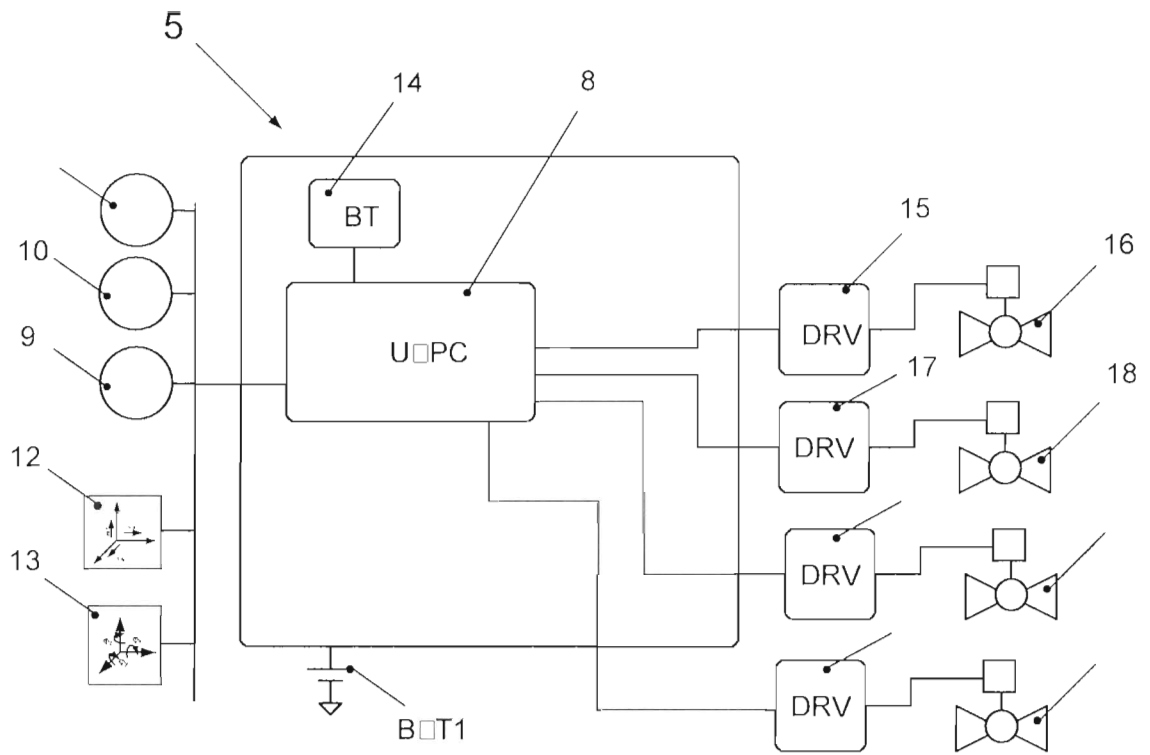


Figura 2

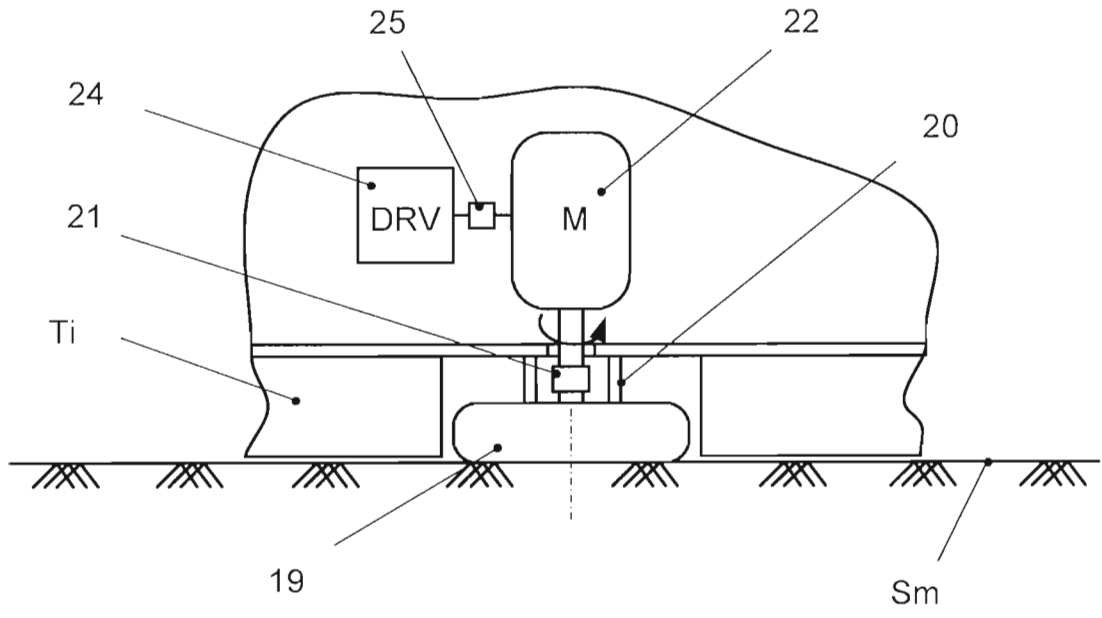


Figura 3

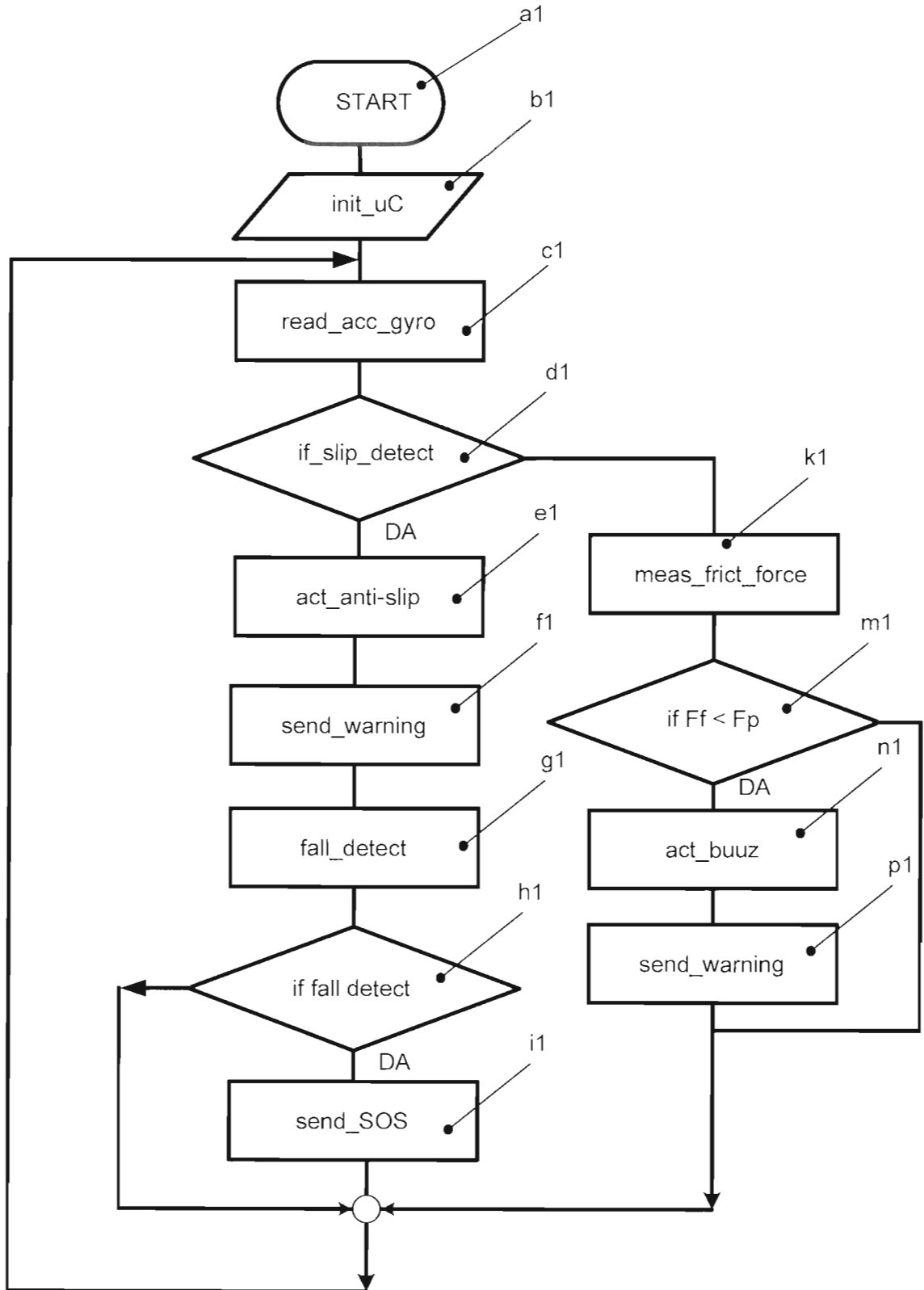


Figura 4

15

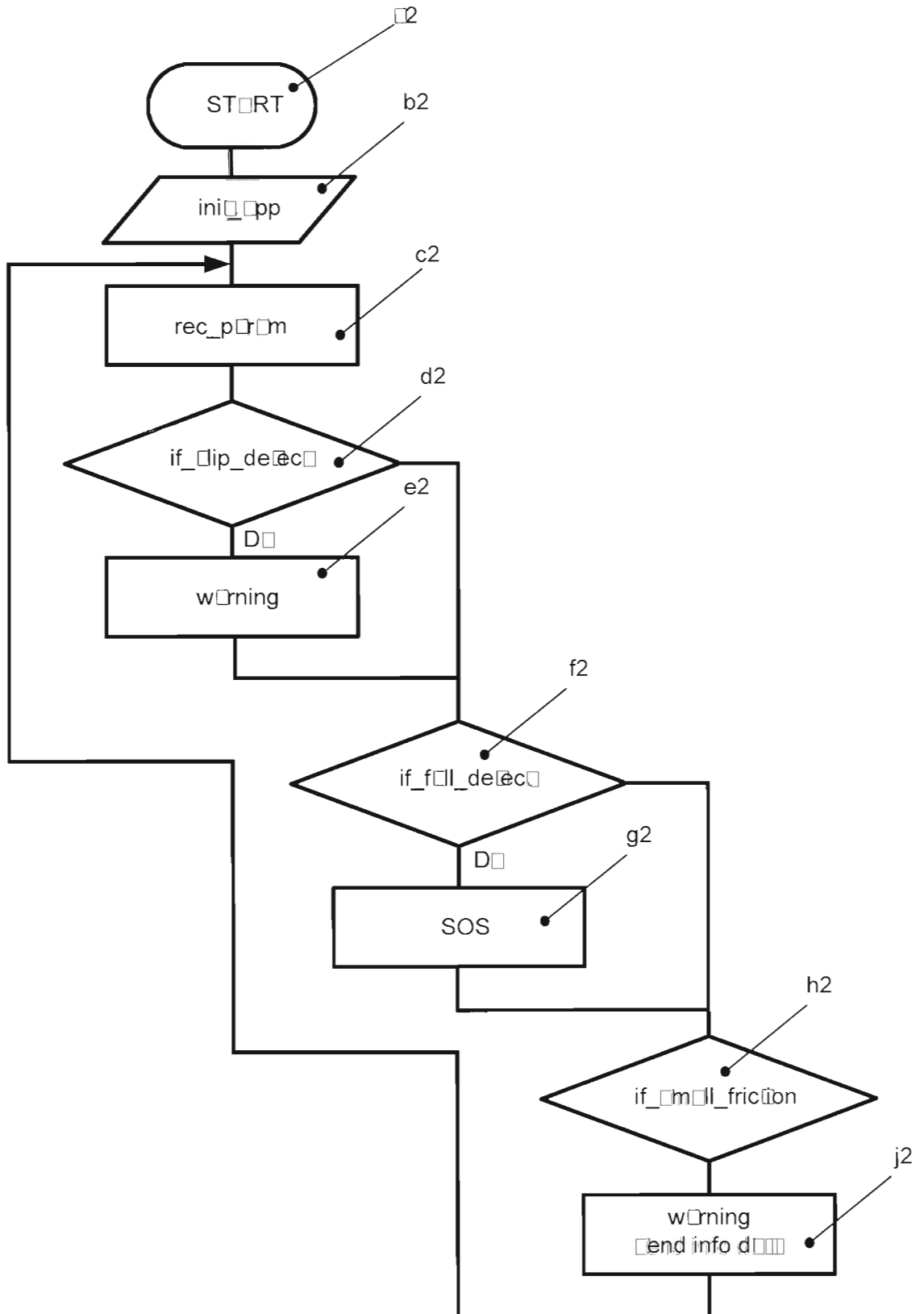


Figura 5