

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00495

(22) Data de depozit: 05.07.2013

(41) Data publicării cererii:
27.02.2015 BOPI nr. 2/2015

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,
SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• CIUFUDEAN CĂLIN HORĂȚIU,
STR. ȘTEFAN CEL MARE NR. 4, BL. 6,
SC. A, AP. 4, VATRA DORNEI, SV, RO;

• BUZDUGA CORNELIU, STR. PUTNEI
NR.520, VICOVU DE SUS, SV, RO;
• TORAC-MITRIC ABEL LUCIAN,
STR. LUNCII NR. 82, RĂDĂUȚI, SV, RO;
• PAȚA SERGIU DAN,
STR. MIHAIL SADOVEANU NR. 5, SC. C,
ET.4, AP. 15, SUCEAVA, SV, RO;
• LUNCAȘU LUCIEAN-IONUȚ,
SAT COTĂRGAȘI NR. 248, BROȘTENI, SV,
RO

(54) SISTEM PENTRU ESTIMAREA RISCULUI DE AVALANȘĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem pentru estimarea riscului de avalanșă, utilizat de schiorii profesioniști sau neprofesioniști. Sistemul conform invenției este constituit din doi senzori (SF1 și SF2) de forță care fac corp comun cu un arc (A), și care fac diferența dintre forța aplicată asupra brațului, când este introdus în zăpadă, și rezistența opusă de stratul de zăpadă, dintr-un inel (IP) de protecție, din două rezistențe (R1 și R2) care ne ajută la identificarea tipului de zăpadă, indicând acest lucru cu ajutorul unui LED, dintr-o placă de dezvoltare de tip ARDUINO, la care s-au atașat: un senzor (SP) de presiune, un senzor (ST) de temperatură, un senzor (SU) de umiditate și un senzor (SL) de lumină, precum și un altimetru (AM), pentru a detecta cu precizie coordonatele locului de producere a unei avalanșe, reprezentând astfel o ministație meteo, iar informațiile fiind trimise către un smartphone conectat prin bluetooth la placa de dezvoltare, ce transmite date în timp real, cu privire la starea vremii.

Revendicări: 1
Figuri: 3

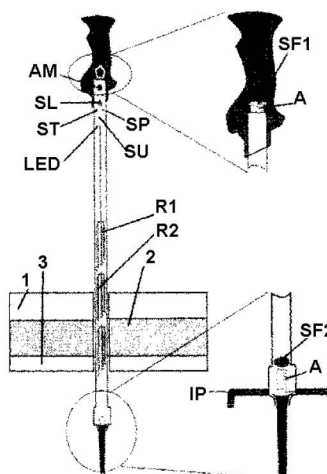
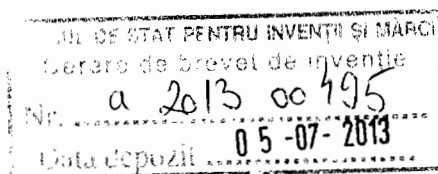


Fig. 1





Sistem pentru estimarea riscului de avalanșă

Invenția se referă la un sistem pentru estimarea riscului de avalanșă, utilizat de schiori profesioniști sau neprofesioniști pentru a fi informați asupra stării părții de schi dacă există riscul producerii unei avalanșe.

Estimarea riscului de avalanșă se face, actualmente, prin observarea vizuală de către persoane experimentate (salvamontiști, meteorologi, etc.) a gradului de încărcare cu zăpadă a pantelor alpine cunoscute ca fiind locații de declanșare a avalanșelor. Un alt mod de estimare a avalanșelor presupune săparea în zăpadă a unei gropi paralelipipedice cu volumul de aproximativ 1 m^3 pentru a observa stratificarea zăpezii și în funcție de aceasta de-a estima riscul de avalanșă astfel:

- 1 – RISC REDUS - stratul de zăpadă este în general stabilizat pe majoritatea pantelor; declanșarea avalanșei este posibilă doar în cazul unei supraîncărcări mari a stratului de zăpadă de pe pantele înclinate. Spontan se pot produce doar curgeri sau avalanșe de mici dimensiuni;
- 2 – RISC MODERAT - pe anumite pante suficient de înclinate, stratul de zăpadă este mediu stabilizat; în rest este stabil. Declanșările de avalanșe sunt posibile mai ales din cauza supraîncărcării (cu schiori sau turisti) și pe unele pante ce sunt descrise în buletin. Nu sunt așteptate declanșările spontane de avalanșe de mare amploare;
- 3 – RISC INSEMNAT - pe numeroase pante suficient de înclinate, stratul de zăpadă este mediu sau puțin stabilizat; declanșările sunt posibile chiar în condițiile unei slabe supraîncărcări și pe numeroase pante, mai ales pe cele descrise în buletin. În anumite

situații sunt posibile unele declanșări spontane de avalanșe medii și câteodată chiar avalanșe mari;

4 – RISC MARE - stratul de zăpadă este puțin stabilizat pe majoritatea pantelor suficient de înclinate; declanșarea este probabilă chiar și printr-o slabă supraîncărcare, pe numeroase pante suficient de înclinate. În anumite situații sunt de așteptat numeroase declanșări spontane de avalanșe medii și câteodată chiar mari;

5 – RISC FOARTE MARE - instabilitatea stratului de zăpadă este generalizată. Se produc spontan numeroase declanșări de avalanșe de mari dimensiuni, inclusiv pe pante puțin abrupte.

Dezavantajul acestei metode constă în estimarea subiectivă a riscului de avalanșă, neavând informații în timp real despre condițiile pe care le pot întâmpina schiorii acesta fiind și costisitor, necesitând un efort sporit precum și timp foarte mare pentru obținerea unor informații minimale.

Pentru a simplifica procedura de estimare a riscului de avalanșe și a veni în ajutorul persoanelor care îndrăgesc acest sport de iarnă, se propune un sistem electronic care permite o detectare precisă a gradului de risc pentru declanșarea avalanșelor, bazat pe determinarea caracteristicilor mecanice și frigotehnice ale stratului de zăpadă, precum și în funcție de amplasarea acestuia pe pantele montane, fiind colaborat cu prognoza meteorologică locală.

Avantajul major al acestui sistem îl reprezintă faptul că are dimensiuni foarte reduse ceea ce face posibilă inserarea acestuia într-un băț de schi, fiind foarte ușor de transportat pe munte, iar datorită prețului redus de cost este accesibil tuturor categoriilor de montaniarzi.

Se dă un exemplu de realizare a sistemului în legătură cu figurile 1, 2 și 3 care reprezintă:

- fig. 1. Schema de principiu a sistemului pentru estimarea riscului de avalanșă;
- fig. 2. Explicativă la principiul de detectare a tipului stratului de zăpadă;
- fig. 3. Schema electronică a sistemului.

Avalanșele se pot declanșa dacă îndeplinesc una din condițiile următoare: există zăpadă pufoasă cu granulație rotundă, există zăpadă umedă și există un strat de gheață aflat între două straturi de zăpadă pufoasă. Impactul asupra ei poate fi atunci când un schior freeride începe a schia pe deasupra zăpezi. Sistemul conceput ajută la detectarea

posibilității pornirii unei avalanșe în cazul în care un schior va trece prin zona periculoasă și poate stabili ce tip de strat de zăpadă se află în zona respectivă, zăpadă pufoasă cu zăpadă înghețată, zăpadă umedă sau doar zăpadă pufoasă. Sistemul este implementat pe un băț de schi, să poată fi accesibil oricărui schior nefiindu-i necesare alte aparate sau ustensile. Bățul de schi mai are implementată și o mini stație meteo care poate afișa starea vremii la momentul respectiv, existând posibilitatea citirii în mod real a temperaturii, presiunii atmosferice, umidității din aer cât și gradul de luminozitate din locul respectiv.

Sistemul poate detecta în stare incipientă o avalanșă și oferă posibilitatea de a afla dacă în acea zona la momentul respectiv prin acțiunea unei forțe externe cum ar fi trecerea unui schior, snowboarder, a unui grup de persoane, sau un alt factor extern ce poate produce o presiune pe suprafața zăpezii astfel încât să se producă avalanșa. Pentru a detecta existența acestor tipuri de zăpadă, sistemul folosește doi senzori de forță SF1 și SF2 ce sunt fiecare corp comun cu câte un arc A și care fac diferența dintre forța aplicată asupra bățului când este introdus în zăpadă și rezistența opusă de stratul zăpadă. Atunci când este detectată o rezistență la apăsare mai mare decât forța de apăsare, atunci sistemul detectează stratul de zăpadă înghețată. Înainte de a fi introdus bățul de schi în zăpadă este nevoie ca inelul de protecție IP să fie îndepărtat pentru ca vârful bățului de schi să devină mobil.

Atunci când un corp x acționează cu o forță \vec{G} asupra stratului de zăpadă 1, acesta va apăsa asupra straturilor de zăpadă 2 și 3 care va desface în mod automat legătura dintre straturi. Pentru a identifica stratul de zăpadă pufoasă sau umedă folosim principiul încălzirii celor două rezistențe R1 și R2 timp de 15 secunde pentru zăpada pufoasă și 5 secunde pentru zăpada umedă. Prin încălzirea rezistențelor timp de 5 secunde se va obține o picătură de apă care va produce un scurtcircuit în amplificatorul de curent cu protecție ce va avea la ieșire un 0 logic și va comanda aprinderea unui LED, în acest fel știm că avem strat de zăpadă umedă. În cazul în care nu apare nici o picătură de apă, rezistențele se vor încălzi încă timp de 10 secunde, iar dacă se va îndeplini aceeași condiție ca mai sus atunci știm că avem un strat de zăpadă pufoasă.

Pentru obținerea informațiilor despre starea vremii acest sistem conține și o mini-stație meteo folosind o placă de dezvoltare ARDUINO la care s-au atașat niște senzori achiziționați din comerț cum ar fi: un senzor de presiune SP, un senzor de

temperatura ST, un senzor de umiditate SU și un senzor de lumina SL. Deasemenea dispozitivul este dotat și cu un altimetru AM, pentru a detecta cu precizie locul de producere a unei avalanșe. Datele pot fi citite de pe un smartphone care este conectat prin bluetooth la placa de dezvoltare ARDUINO și transmite date în timp real cu privire la starea vremii.

Sistemul pentru estimarea riscului de avalanșă, conform invenției, poate fi reprodus cu aceleași caracteristici și performanțe ori de câte ori este necesar fapt care constituie un argument în vederea respectării criteriului de aplicabilitate industrială.

Revendicare

Sistem pentru estimarea riscului de avalanșă constituit din doi senzori de forță (SF1) și (SF2), ce fac corp comun cu un arc (A), dintr-un inel de protecție (IP), din două rezistențe (R1) și (R2) și dintr-o placă de dezvoltare de tip ARDUINO la care s-au atașat niște senzori achiziționați din comerț: un senzor de presiune (SP), un senzor de temperatură (ST), un senzor de umiditate (SU) și un senzor de lumină (SL), precum și un altimetru (AM) pentru a detecta cu precizie coordonatele locului de producere a unei avalanșe, reprezentând astfel o ministație meteo, iar informațiile fiind trimise către un smartphone conectat prin bluetooth la placa de dezvoltare și care transmite date în timp real cu privire la starea vremii, caracterizat prin aceea că, senzorii de forță (SF1) și (SF2) fac diferența dintre forța aplicată asupra bățului când este introdus în zăpadă și rezistența opusă de stratul zăpadă, iar rezistențele (R1) și (R2) ne ajută la identificarea tipului de zăpadă, prin încălzirea acestora timp de 15 secunde pentru zăpada pufoasă și 5 secunde pentru zăpada umedă, obținându-se o picătură de apă care va produce un scurtcircuit în amplificatorul de curent cu protecție ce va avea la ieșire un 0 logic ce va comanda aprinderea unui LED determinând astfel tipul de zăpadă existent pe pârție.

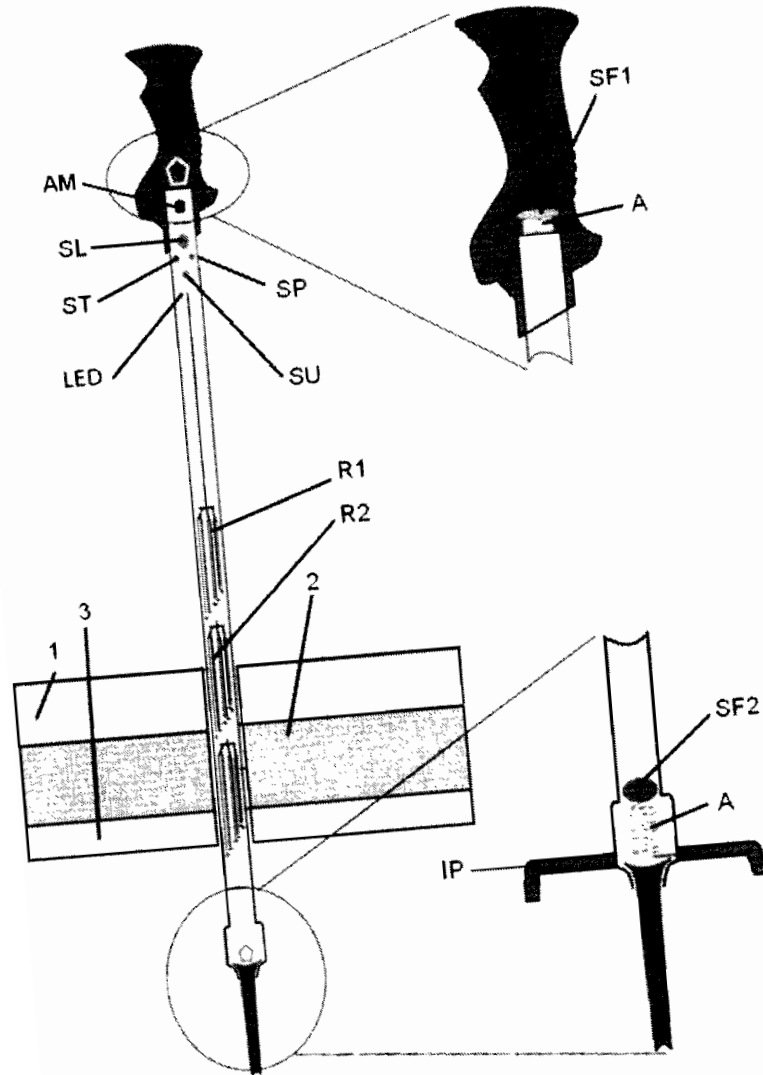


Fig. 1.

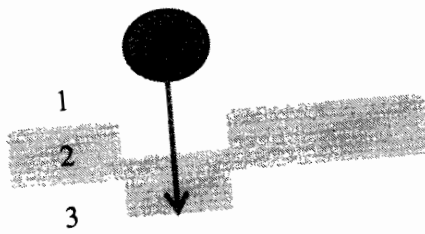


Fig. 2.

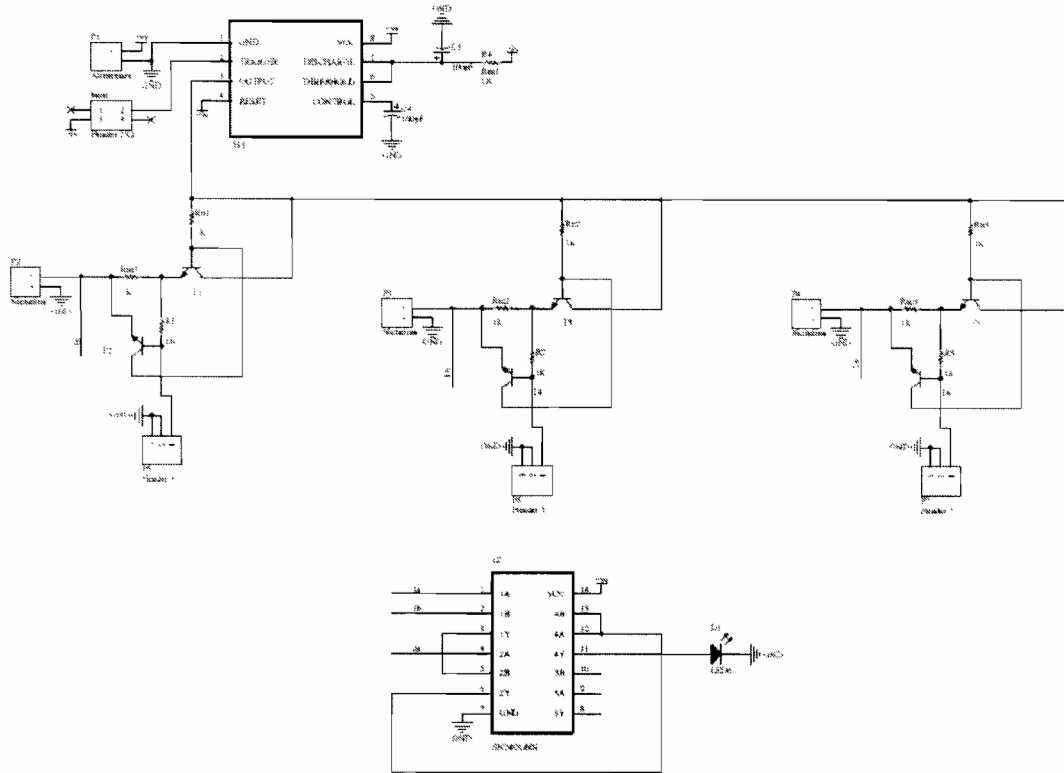


Fig. 3