



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2019 00688**

(22) Data de depozit: **28/10/2019**

(41) Data publicării cererii:
30/06/2020 BOPI nr. **6/2020**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO**

(72) Inventatori:
• **DIACONU OLIMPIA-MINERVA,
STR.CIBINULUI, NR.39, BRAȘOV, BV, RO**

(54) **STAND PENTRU TESTAREA PARDOSELILOR SPORTIVE
ȘI PROCEDURA DE TESTARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un stand și o procedură de testare a pardoselilor sportive. Standul, conform invenției, constă dintr-un ansamblu modular constituit dintr-o componentă mecanică realizată dintr-un cadru metalic având niște stâlpi de susținere (2), niște grinzi (3, 4) și un inel (5) care susține o minge (6), o componentă electrică realizată dintr-un piston-retractor (16), un întrerupător cu revenire (17) și o sursă de curent (18), și o componentă electronică alcătuită dintr-un senzor de distanță (12) și o tabletă android care are încorporat un software. Procedura de testare detectează înălțimea (H1) până la care sare mingea (6) din panoul (1) supus testării, calculul înălțimii realizându-se cu ajutorul software-ului menționat.

Revendicări: 5
Figuri: 2

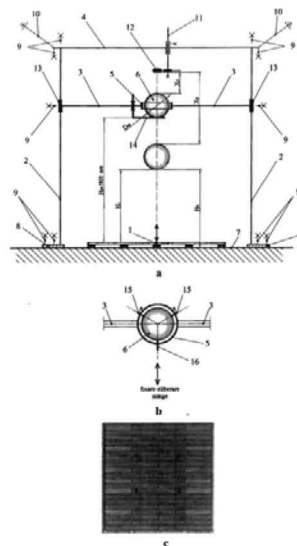


Fig. 1



Nr. int BPI: 128/1707/99

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2019 ep 688
Data depozit 2.8. -10- 2019

48

STAND PENTRU TESTAREA PARDOSELILOR SPORTIVE ȘI PROCEDURA DE TESTARE

Invenția se referă la un stand utilizat pentru testarea pardoselilor din lemn pentru amenajări sportive, mai precis la unul din parametrii de care trebuie ținut cont în proiectarea și execuția unei pardoseli sportive, și anume, **ricoșeul/returnarea mingii. Acest parametru reflectă înălțimea la care mingea ricoșează din pardoseală comparativ cu ricoșeul de pe o suprafață neelastică luată ca etalon (beton/mozaic).**

Până la alegerea parametrului **ricoșeul/returnarea mingii** s-au studiat și alte standarde legate de pardoselile sportive cum ar fi:

- În documentul **EN 14904:2006 – The European standard for sports floors** se stabilesc anumite comportamente ale pardoselilor sportive, în care cerințele minime sunt valabile atât pentru sălile de sport școlare cât și pentru cele în care au loc competiții (de nivel de performanță diferit). Sunt prezentate cele mai importante variabile care se referă la siguranța sportivului și la condițiile în care se pot desfășura activitățile sportive.
- Este cunoscut documentul **SR EN 14904: 2007 – Suprafețe pentru activități sportive. Suprafețe pentru activități multisportive în sală. Specificație** în care se definesc tipurile de pardoseli pentru sport și care reglementează performanțele minime ale acestora.
- Este cunoscut documentul **DIN V 18032-2 – Sport halls - Halls for gymnastics, games and multi-purpose use - Part 2: Floors for sporting activities; Requirements, testing** în care se stipulează prevederi speciale pentru proprietățile pardoselilor sportive, parametri de care trebuie ținut cont în proiectarea și execuția unei pardoseli sportive pentru teste.

- Mai este cunoscut documentul *ASTM F 2117-10 – Standard Test Method for Vertical Rebound Characteristics of Sports Surface/Ball Systems; Acoustical Measurement* în care se prezintă metoda de testare a revenirii verticale a mingilor după impactul cu suprafața sportivă. Metoda poate fi utilizată pentru testarea proprietăților de performanță ale mingii cât și ale suprafeței sportive de joc, aplicabilă atât în situ cât și în laborator.

- Mai este cunoscut documentul *SR EN 12235: 2014 – Suprafețe pentru activități sportive. Determinarea comportamentului pe direcția verticală a mingii/balonului* – prezintă o metodă pentru determinarea înălțimii ricoșeului unei mingi de pe o suprafață, atunci când este lăsată să cadă vertical.

- Mai este cunoscut documentul *ROJB FIBA-2014 – „Regulile Oficiale ale Jocului Baschet FIBA 2014”* care prezintă tipurile de competiții și materialul din care sunt confecționate mingile utilizate precum și condițiile pe care acestea trebuie să le îndeplinească.

- Mai este cunoscut documentul *RGOCB 2016-2017 – „Regulament General de Organizare al Competițiilor de Baschet 2016-2017”* în care sunt prezentate clasificarea competițiilor FRB, eșaloanele competiționale – autorizarea terenurilor și sălilor pentru baschet, categoriile de vârstă a practicanților și nivelele de instruire ale acestora, caracteristicile mingilor de joc oficiale pentru competițiile organizate sub egida FRB.

Conform *SR EN 12235* s-a întocmit și procedura de testare. Această procedură specifică se referă la metoda utilizată pentru determinarea înălțimii de ricoșare de pe o suprafață, a unei mingi de baschet, atunci când este lăsată să cadă liber vertical, de la o înălțime de $1,80 \pm 0,01$ m.

Pentru determinarea acestei proprietăți a suprafețelor sportive la nivel internațional este utilizat un echipament de testare – **Vertical Deltec Ball Rebound Tester** (<http://www.deltecequipment.com/wp/producten/pro-line->

46

apparatuur/vertical-ball-rebound-tester/), creat de o echipă olandeză de la **Deltec Equipment**. Echipamentul lor de măsurare (mobil și robust) eliberează mingea prinsă cu un magnet, de la o înălțime de 2,00 metri, înregistrarea înălțimii ricoșeului realizându-se cu ajutorul unui microfon sensibil care măsoară timpul între primul și al doilea impact. Software-ul echipamentului calculează înălțimea ricoșeului din această perioadă de timp în conformitate cu o formulă care este prescrisă de către FIFA, având aplicații în mai multe sporturi precum: fotbal, hochei, tenis, rugby, baschet (<http://www.deltecequipment.com/wp/bedrijf-3/595-2/>).

Dezavantajele dispozitivului utilizat de **Deltec Equipment** sunt reprezentate de faptul că mingile au magnet inclus, pentru poziționare în mecanismul de inițiere a căderii, care prin modificarea centrului de greutate, contribuie la modificarea dinamicii mingii și la rezultate cu mare pondere de eroare în **testarea pardoselilor din lemn** pentru amenajări sportive precum și prețul foarte mare.

Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea unui stand pentru testarea pardoselilor sportive, care să utilizeze pentru testare mingi (agreate de forurile și standardele internaționale), fără nici-un adaos (pastila magnetică pentru prindere/fixare) sau transformare (pastila magnetică modifică centrul de greutate al mingii), ceea ce face ca rezultatele obținute să reflecte comportamentul real al materialelor supuse testării, față de dispozitivul firmei olandeze care folosește o pastilă magnetică adăugată mingii pentru fixare – cu implicații dinamice și de comportament al evoluției mișcării acesteia.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele **avantaje** față de echipamentele actuale:

- rezultatele obținute reflectă comportamentul real al materialelor supuse testării deoarece utilizează pentru testare mingi agreate de forurile și standardele internaționale, fără nici-un adaos sau transformare, față de

CDB

dispozitivul firmei olandeze care folosește o pastilă magnetică adăugată mingii pentru fixare;

- cu toate că **standul** a fost conceput pentru testarea cu mingea de baschet, acesta se poate adapta și pentru celelalte mingi prevăzute de standardul **SR EN 12235** (fotbal, tenis de câmp, hochei pe iarbă) ajustarea pentru circumferința fiecărui tip de minge rezolvându-se prin reglarea elementelor de fixare a mingii în interiorul „inelului”, iar reglarea pe înălțime de unde se dă drumul mingii, efectuându-se ca în cazul mingii de baschet;
- poate fi utilizat pentru testarea diferitelor tipuri de structuri de pardoseli;
- poate fi utilizat pentru experimentarea mișcărilor dinamice a unor obiecte elastice în cădere și studierea graficelor de mișcare a acestora;
- poate fi utilizat pentru măsurarea accelerației la căderea liberă a unor obiecte utilizate în alte tipuri și teme de cercetare.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig.1 și fig.2 care reprezintă:

- fig. 1a – schema standului pentru testarea pardoselilor;
- fig. 1b – detaliu fixare-eliberare minge;
- fig. 1c – punctele în care se efectuează cele 5 măsurători pentru un tip de pardoseală din lemn;
- fig. 2 – componenta electrică a standului.

Standul pentru testarea pardoselilor` (1) sportive, conform prezentei invenții, este alcătuit din trei componente: **mecanică, electrică și electronică.**

Componenta mecanică prezentată în fig.1, este realizată dintr-un cadru metalic rigid (sudat), executat din țevă rectangulară pentru stâlpii de susținere (2) și pentru grinzi (3, 4) și din bandă de oțel pentru inelul (5) care susține mingea de baschet (6).

Fixarea cadrului s-a realizat prin două modalități. O fixare de pardoseală (7) prin intermediul bazei stâlpilor (8) cu câte 2 șuruburi (9) fiecare și o ancorare

la partea superioară în 4 puncte, prin intermediul a câte unui cablu de fixare (10), care la rândul lui este prins prin șuruburi (9).

În grinda superioară (4) este fixată tija filetată (11) de care este prins senzorul de distanță (12).

Grinda inferioară (3) care conține inelul (5) în care se fixează mingea (6), glisează pe stâlpii de susținere (2) prin intermediul a două elemente metalice sub formă de cornier (13), în care este decupat un canal care permite reglarea înălțimii grinzii (3), fixarea realizându-se cu șuruburi (9). De grinda (3) este montat și delimitatorul de înălțime (14) pe care se așează mingea (6) pentru a fi fixată cu ajutorul a 3 elemente, 2 fixe (15) și un piston-retractor (16).

Componenta electrică este realizată din piston-retractor (16), întrerupător cu revenire (17) și sursa de curent continuu cu tensiunea de 12V (18), prezentată în fig.2.

Componenta electronică este alcătuită din echipamentul format dintr-un senzor de distanță (12) și o tabletă android dedicată, care are încorporat un soft care realizează graficele mișcării obiectului după ricoșare.

Principiul de funcționare al **standului** este următorul:

– mingea de baschet (6) este eliberată din inelul (5) în care este fixată prin intermediul unui sistem mecanic, cu 3 elemente – 2 fixe (15) și un piston-retractor (16), asupra căruia acționează, sub comanda unei persoane, un întrerupător cu revenire (17) care lasă mingea să cadă liber de la înălțimea (H_1) de $1,80 \pm 0,01$ m;

– senzorul de mișcare (12) măsoară distanța (X_1, X_2) dintre el și obiectul în mișcare (mingea de baschet (6)) și funcționează pe același principiu ca un *sonar* (<https://hpcatalyst.northwestern.edu/assets/DistanceDT0201.pdf>):

- în carcasa senzorului sunt amplasate un difuzor și un microfon cu ultrasunete;
- la difuzor este conectat un condensator care se încarcă și se descarcă în mod constant în conformitate cu măsurătorile presetate de utilizator

(rata/ritmul încărcărilor-descărcărilor pe secundă și durata măsurătorii în secunde);

- în cazul în care condensatorul este descărcat, difuzorul emite un puls ultrasonic;
- impulsul lovește obiectul în mișcare (mingea) și se întoarce ca un ecou;
- când microfonul cu ultrasunete primește ecoul, procesorul din interiorul senzorului calculează distanța conform diferenței de timp dintre cele două evenimente și vitezei sunetului.

Măsurătorile efectuate cu ajutorul **standului** se fac în mai multe puncte (pe verticală – fig. 1a) în care se măsoară poziția mingii de la lansare (H_1) pe toată durata experimentului, adică revenirile mingii după fiecare impact cu pardoseala testată (1). Pe noi ne interesează doar prima revenire/ricoșeu (H_1) – rezultat al reglajului nr. de înregistrări pe secundă și a timpului de înregistrare. Pentru același panou se fac mai multe măsurători în puncte diferite ale acestuia, alese astfel încât să acopere posibilitățile de cădere a mingii pe structura pardoselii (fig. 1b) în care se măsoară revenirile mingii după impact, realizându-se la final o medie aritmetică a primului ricoșeu (H_1) care se ia în considerație pentru structura testată (1).

Procedura de testare, cu ajutorul **standului**, constă în fixarea mingii cu 3 elemente – 2 fixe (15) și un piston-retractor (16) în interiorul unui inel (5) și eliberarea acesteia de la o înălțime (H_1) de $1,80 \pm 0,01$ m (conf. SR EN 12235), marcată cu ajutorul unui delimitator de înălțime (14).

Cu ajutorul unui dispozitiv pe bază de ultrasunete (12), se măsoară înălțimea până la care se ridică/ricoșează mingea (H_1) după căderea pe panoul (1) supus testării. Calculul înălțimii de revenire/ricoșeului (H_1) se face cu software-ul, instalat pe o tabletă android digitală dedicată, care permite măsurarea, colectarea, afișarea și analizarea datelor (în timp real), transformând mișcările mingii în reprezentări grafice relevante.

62

Prezenta procedură de testare este conformă cu Standardul SR EN 12235: 2014 – *Suprafețe pentru activități sportive. Determinarea comportamentului pe direcția verticală a mingii/balonului.*

Procedura de testare permite determinarea înălțimii de revenire/ricoșare (H_1) de pe o suprafață testată (1), a unei mingi de baschet (6), atunci când este lăsată să cadă liber vertical de la o înălțime (H_i).

Înălțimea căderii/lansării (H_i) și înălțimea de revenire/ricoșare (H_1) se măsoară întotdeauna de la baza mingii.

Mingea este de baschet conf. FIBA, FRB (http://www.frbaschet.ro/documente/download/RGOC_2016-2017.pdf, <http://www.frbaschet.ro/documente/download/Echipamentul%20Tehnic%20al%20Jocului%20Baschet%20-%202014.pdf>) și respectă cerințele din tabelul 1 (conf. SR EN 12235).

Tabelul 1

Tipul de minge	Înălțimea căderii (H_i)	Înălțimea de revenire din beton/mozaic (H_0)	Cerințe suplimentare
<i>Baschet</i>	$1,80 \pm 0,01m$	$1,050 \pm 0,025m$	<i>Mingea nr. 7 Conform cerințelor FRB</i>

Aparatura utilizată la testarea pardoselilor sportive este alcătuită din:

- *dispozitivul de eliberare a mingii* reprezentat de pistonul-retractor (16), care permite mingii/balonului să cadă vertical de la înălțimea specificată (H_i), prestabilă și reglabilă (cu ajutorul întrerupătorului cu revenire (17));
- *dispozitivul de măsurare* reprezentat de senzorul de distanță (12) care funcționează pe bază de ultrasunete;
- *aparatură de înregistrare* care este o tabletă android cu soft-ul care preia înregistrarea făcută de senzorul de distanță (12).

Testul poate fi efectuat pe suprafețe sportive interioare sau pe o piesă de testare constituită structural în scopuri de testare.

Testul se efectuează pe o piesă/„epruvetă” de testare constituită dimensional și structural în scopuri de testare.

Piesa/„epruveta” de încercare a suprafeței sportive, în combinație cu straturile de susținere utilizate cu suprafața în funcțiune să aibă o dimensiune minimă de 1,0 m x 1,0 m.

Piese de încercare se aclimatizează timp de cel puțin 3 ore la temperatura de testare, cu excepția cazului în care materialul este cunoscut ca fiind foarte sensibil la umiditate, caz în care aclimatizarea impune un timp de cel puțin 88 de ore la o umiditate relativă de $(50 \pm 5)\%$. Se aclimatizează și se testează piesele de încercare la o temperatură de $(23 \pm 2)^\circ \text{C}$.

Pentru teste la fața locului, aclimatizarea mingii se realizează în timp de cel puțin 1 h la temperatura și umiditatea predominante.

Suprafața de testare a betonului este de dimensiune minimă de 1,0 m x 1,0 m și o grosime minimă de 0,05 m (asigurându-se că mingea nu atinge suprafața la 10 mm de marginea suprafeței).

Dacă nu este disponibilă o suprafață de testare a betonului, poate fi utilizată o podea adecvată cu un substrat rigid (ex. pardoseală mozaic).

Procedura de testare a pardoselilor sportive constă în parcurgerea următoarelor etape:

- a) se dă drumul la curent și se introduc în prize tableta android și sursa (18) pentru acționarea pistonului-retractor (16) care eliberează mingea (6) din inelul (5);
- b) se deschide tableta, se pornește soft-ul dedicat măsurării distanțelor și se setează parametrii stabiliți pentru experimentări, și anume:
 - rata/ritmul (câte măsurători se fac pentru minge pe unitatea de timp la un experiment, ex. 10/sec);
 - durata (timpul cât durează măsurătorile unui experiment, de când este eliberată/lansată mingea, în secunde, ex. 5 sec);

- c) se selectează temperatura și umiditatea, pentru a fi măsurate, se pornește și se salvează înregistrarea;
- d) se introduce mingea de baschet (6) în inelul (5), așezată pe delimitatorul (14) de înălțime (la $1,80 \pm 0,01$ m față de pardoseala care urmează a fi testată);
- e) se acționează pistonul-retractor (16) pentru fixarea/înțepenirea mingii, cu ajutorul unui întrerupător cu revenire (17);
- f) se selectează senzorul de distanță (12) (se păstrează setările stabilite – rata și durata);
- g) simultan se acționează tableta și întrerupătorul cu revenire (17), pentru eliberarea/lansarea mingii (6);
- h) după terminarea măsurătorii se introduce numele măsurătorii/experimentului, se salvează, după care se salvează măsurătoarea/experimentul în tabletă;
- Se reiau toate etapele de la punctul „d)” pentru următoarea măsurătoare.
 - Se repetă procedura pentru a obține un total de cinci citiri (măsurători).

După terminarea măsurătorilor, toate fișierele vor fi salvate și prelucrate pe o unitate de calcul (laptop sau PC).

Prelucrarea constă în calcularea înălțimii, (H_0) în metri, la care mingea revine. Se calculează și se înregistrează media aritmetică dintre cele cinci valori ale lui H_0 ca înălțime de ricoșeu a mingii de pe beton/mozaic – încercarea de etalonare care se face înainte de fiecare testare a unei suprafețe.

Pentru încercările efectuate în laborator, se repetă procedura, acoperind suprafața de testare a betonului/mozaicului (7) cu suprafața **pardoselii** din lemn (1) pentru amenajări sportive supusă testării (H_0 devine H_1).

Atunci când se fac măsurători la fața locului, se înregistrează/notează temperatura și dacă suprafața a fost uscată sau umedă.

Interpretarea rezultatelor se face calculându-se înălțimea relativă de revenire procentuală pentru suprafața sportivă (răspunsul panoului) cu următoarea formulă (conf. SR EN 12235):

$$R\% = \frac{R_s}{R_c} \times 100 \quad (1)$$

unde:

$R\%$ - reprezintă înălțimea relativă a înălțimii, exprimată procentual;

R_s - este înălțimea de revenire/ricoșeu de la suprafața sportivă, în metri;

R_c - este înălțimea de revenire/ricoșeu din beton, în metri.

Pentru această caracteristică a suprafețelor sportive, cea a respingerii mingii, care reflectă înălțimea la care mingea ricoșează din pardoseală (1), ricoșeul mingii trebuie să fie – conform EN 14904 și DIN V 18032-2 – de minimum 90% din înălțimea la care aceasta este respinsă în cazul căderii libere pe o suprafață din beton (7) luată ca etalon în cadrul cercetării. Dacă pardoseala nu întrunește acest minim de 90% înseamnă că nu este adecvată pentru sălile de sport în care se practică baschetul.

Raportul de testare (conf. SR EN 12235) trebuie să includă următoarele informații: trimiterea la standardul european EN 12235: 2013, descrierea completă a suprafeței testate (inclusiv referința producătorului, tipul de suport, straturile și metoda de atașare), condițiile în care s-a efectuat testul (adică fie în condiții de laborator cu detalii privind condiționarea procesului de testare, fie la fața locului/situ, în condiții ambientale), condițiile de temperatură și umiditate la care a fost efectuat testul, descrierea tipului de minge utilizat în încercare și înălțimea de la care a fost lăsată să cadă, înălțimea relativă a ricoșeului, înălțimea absolută a ricoșeului (se fac cinci măsurători), data testului/testării/încercării.

Pentru raportul de testare s-a conceput un formular care conține datele menționate mai sus.

Revendicări

1. **Stand pentru testarea pardoselilor sportive**, alcătuit dintr-un ansamblu modular, realizat din trei componente: **mecanică, electrică și electronică**, **componenta mecanică** prezentată în fig.1, este realizată dintr-un cadru metalic rigid, executat din țevă rectangulară pentru stâlpii de susținere (2), și pentru grinzile (3, 4) și **caracterizat prin aceea că inelul (5) care susține mingea de baschet (6) este din bandă de oțel, componenta electrică realizată dintr-un piston-retractor (16), întrerupător cu revenire (17) și sursa de curent continuu cu tensiunea de 12V (18), fig.2, iar componenta electronică este alcătuită din echipamentul format dintr-un senzor de distanță (12) și o tabletă android dedicată care are încorporat soft-ul.**
2. **Stand**, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că poate fi demontat din laborator și reasamblat, datorită construcției modulare, în alte spații, cât și adaptarea lui la alte tipuri de mingi sau alte obiecte în cădere pentru testare.**
3. **Stand**, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că este utilizat la testarea pardoselilor (1), mai precis la unul din parametrii de care trebuie ținut cont în proiectarea și execuția unei pardoseli sportive, și anume, ricoșeul/returnarea mingii.**
4. **Procedura de testare a pardoselilor sportive**, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că se parcurg următoarele etape:**
 - a) se dă drumul la curent și se introduc în prize tableta android și sursa (18) pentru acționarea pistonului-retractor (16) care eliberează mingea (6) din inelul (5);
 - b) se deschide tableta, se pornește soft-ul dedicat măsurării distanțelor și se setează parametrii stabiliți pentru experimentări, și anume:
 - rata/ritmul (câte măsurători se fac pentru minge pe unitatea de timp la un experiment);

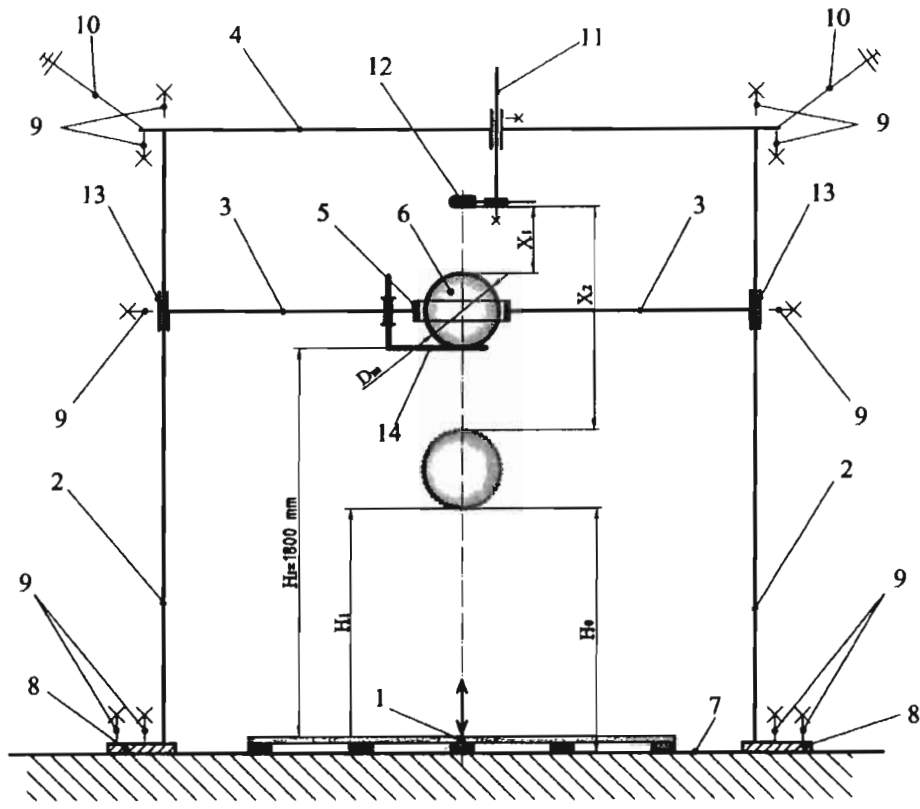
- durata (timpul cât durează măsurătorile unui experiment, de când este eliberată/lansată mingea, în secunde);
- c) se selectează temperatura și umiditatea, pentru a fi măsurate, se pornește și se salvează înregistrarea;
- d) se introduce mingea de baschet (6) în inelul (5), așezată pe delimitatorul (14) de înălțime (la $1,80 \pm 0,01$ m față de pardoseala care urmează a fi testată);
- e) se acționează pistonul-retractor (16) pentru fixarea/înțepenirea mingii, cu ajutorul unui întrerupător cu revenire (17);
- f) se selectează senzorul de distanță (12) (se păstrează setările stabilite – rata și durata);
- g) simultan se acționează tableta și întrerupătorul cu revenire (17), pentru eliberarea/lansarea mingii (6);
- h) după terminarea măsurătorii se introduce numele măsurătorii/experimentului, se salvează, după care se salvează măsurătoarea/experimentul în tabletă;
 - Se reiau toate etapele de la punctul „d)” pentru următoarea măsurătoare.
 - Se repetă procedura pentru a obține un total de cinci citiri (măsurători).

După terminarea măsurătorilor, toate fișierele vor fi salvate și prelucrate pe o unitate de calcul (laptop sau PC).

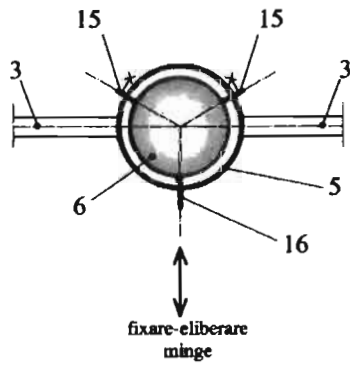
Prelucrarea constă în calcularea înălțimii, (H_0/H_1) în metri, la care mingea revine. Se calculează și se înregistrează media aritmetică dintre cele cinci valori ale lui H_0/H_1 ca înălțimea de ricoșeu a mingii de pe beton/pardoseală sportivă.

5. Procedura de testare conform revendicării 4, caracterizat prin aceea că poate fi utilizat pentru testarea diferitelor tipuri de structuri de pardoseli, pentru experimentarea mișcărilor dinamice a unor obiecte elastice în cădere, studierea graficelor de mișcare a acestora, măsurarea accelerației la căderea liberă.

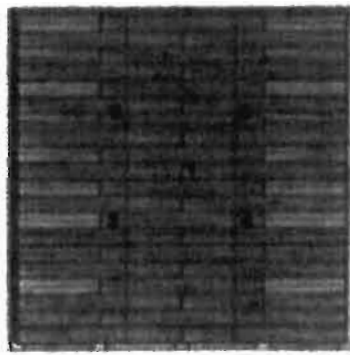
Desene



a



b



c

Fig.1

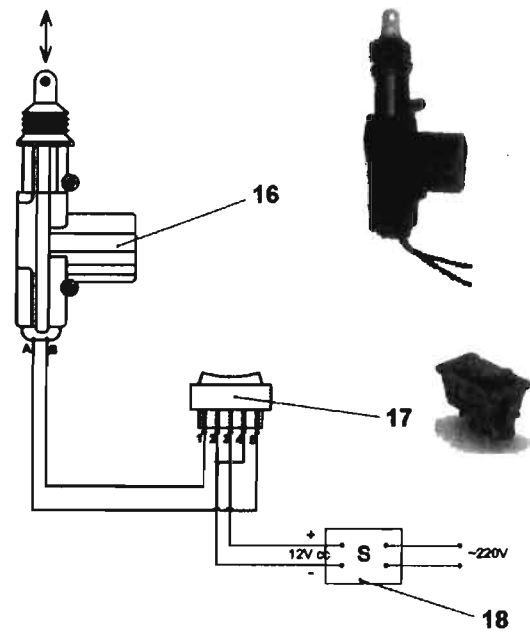


Fig. 2