



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 01023

(22) Data de depozit: 20/12/2016

(41) Data publicării cererii:  
29/06/2018 BOPI nr. 6/2018

(71) Solicitant:  
• TARNIȚĂ DĂNUȚ NICOLAE,  
ALEEA MAMAIA NR. 3, DOLJ, DJ, RO;  
• TARNIȚĂ DANIELA, ALEEA MAMAIA  
NR. 3, CRAIOVA, DJ, RO

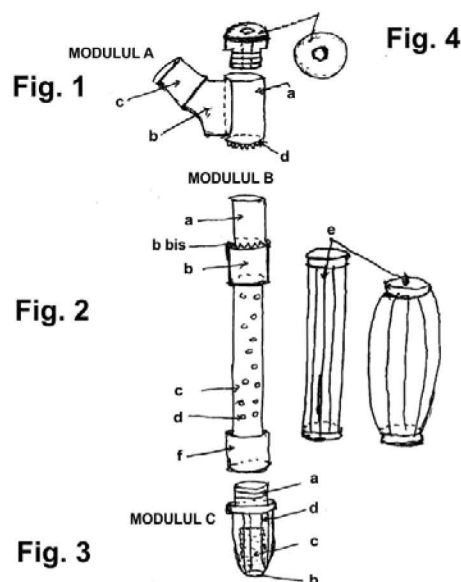
(72) Inventatori:  
• TARNIȚĂ DĂNUȚ NICOLAE,  
ALEEA MAMAIA NR. 3, DOLJ, DJ, RO;  
• TARNIȚĂ DANIELA, ALEEA MAMAIA  
NR. 3, CRAIOVA, DJ, RO

(54) STEM MODULAR-ADAPTIV PENTRU PROTEZA TOTALĂ  
DE ȘOLD, UTILIZÂND MATERIALE INTELIGENTE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o componentă femurală a unei proteze totale de șold, utilizată pentru înlocuirea articulației naturale a șoldului la persoanele cu afecțiuni ale acestei articulații, determinate de artroze, traumatisme sau luxații congenitale. Componenta conform invenției este constituită dintr-o coadă cilindrică, formată din trei module (A, B și C), dispusă în canalul femural al femurului; primul modul (A) se poate roti la 360° față de al doilea modul (B), și este fixat de al doilea modul (B) cu ajutorul unui șurub central și al unor dinți de pe marginile celor două module (A și B); al doilea modul (B) este prevăzut cu un canal central, care comunică cu exteriorul prin multiple orificii milimetrice, și este îmbrăcat la exterior de un cilindru lamelar, realizat dintr-un material cu memoria formei, care, la temperatura corpului, ia forma unui butoiăș care fixează fest coada la os, iar al treilea modul (C) are pe suprafața externă niște șanțuri care, împreună cu peretele osos, formează niște canale în care se introduc niște broșe, iar la vârf are un canal central filetat.

Revendicări: 4  
Figuri: 5



## Descrierea invenției

- a) **Stem modular-adaptiv pentru proteza totala de sold, utilizand materiale inteligente.**
- b) Invenția se refera la un stem pentru proteza de sold, format din mai multe module care se asambleaza prin insurubare si un sistem de fixare in canalul medular al osului utilizand materiale inteligente.
- c) Stemul este componenta unei proteze de sold care se plaseaza in canalul femoral al femurului. Stemul are rolul de a realiza o legatura solida intre os si celelalte component ale unei proteze totale de sold astfel incat femurul sa se deplaseze concomitent cu stemul fara a exista micromiscari intre os si materialul din care e construit stemul si sa transmita in acelasi timp catre osul femoral, in mod uniform, tensiunile si deformatiile transmise prin proteza de sold de greutatea corpului. Stemurile actuale atat in cazurile de proteze cimentate cat si in cele necimentate au designul sub forma de baioneta. Acest design nu le permite sa ocupe in mod efficient canalul medular al femurului. Acest inconvenient permite atat alunecarea stemului in canal sub greutatea corpului uman cu infundarea in timp a protezei si scurtarea membrului inferior afectat; permite de asemenea micromiscari atat pe toata lungimea canalului medular cat si la varful stemului cu balonizarea coticalei femurale cu fracturarea femurului la acest nivel.
- d) Stemul modular pentru proteza totala de sold, utilizand materiale inteligente are rolul de a stabili proteza de sold in canalul medular al femurului. Acesta este format din trei module: A, B si C. Constructia modulara a stemului permite cu mai mare acuratete adaptarea stemului la lungimea femurului care variaza de la bolnav la bolnav. Constructia cilindrica a fiecarui modul al stemului permite adaptarea mult mai buna a acestuia la canalul femural care are forma cvasicilindrica. Modulul B fiind imbracat de un cilindru format din bare de sirma de nitinol, material cu memoria formei, poate realiza o fixare cu mult superioara a stemului in canalul femural si o adaptare mai buna a stemului la imperfectiunile canalului femoral. Modulul A prezentand un cilindru care se poate roti cu 360 grade in jurul modulului B permite stabilirea anteversiei optime pentru colul femoral al stemului in raport cu componenta acetabulara.
- e) stemul modular-adaptiv pentru proteza totala de sold, utilizand materiale inteligente este format din trei module: A, B si C.

**Modulul A** (Fig.1) este alcatuit dintr-un cilindru(Fig.1,a) care are urmatoarele caracteristici: lungime =3cm; diametrul exterior=10-16mm; diametrul interior =7-13mm; grosimea peretelui =3mm; marginea inferioara este dintata, avand dinti de 1,5mm (Fig.1d). Dintii de pe marginea inferioara a cilindrului se cupleaza cu dintii de pe umarul modulului B (Fig.2. Pe o parte a cilindrului se afla o consola (Fig.1b), sudata pe suprafata exterioara, care are forma literei 7 cu deschiderea celor doua brate sub un unghi de 120 de grade. Bratul scurt al consolei este sudat pe suprafata cilindrului si are o latime de 7mm, o lungime de 2,5cm si o grosime de 5mm. Bratul lung al consolei are o lungime de 5cm, grosimea de 1,2cm si latimea de 1,2cm. Capatul lung al consolei se termina in trunchi de con (Fig.1c). Acesta prezinta urmatoarele dimensiuni: baza mare are diametrul de 1cm si se continua cu bratul consolei, baza mica are un diametru de 0,8cm si este libera. Pe acest con se va plasa capul protezei de sold. Cele doua brate ale consolei se afla in acelasi plan. Rotatia modulului A pe modulul B permite stabilirea anteversiei dorite de catre chirurg. Imbucarea dintilor de pe modulul A cu cei de pe modulul B si fixarea cu surubul din Fig.4 in pozitia dorita permite stabilizarea anteversiei colului stemului fata de diafiza femurala pentru toata perioada utilizarii stemului.

**Modulul B** (Fig2) este alcatuit dintr-o tije care prezinta urmatoarele caracteristici: are o lungime de 12 cm si o grosime variabila cu un diametru exterior cuprins intre 10 si 16mm. Grosimea a fost aleasa in functie de variabilitatea canalului medular. Peretele tijei are o grosime de 5 mm.Tija prezinta patru zone distincte: zona1, zona 2, zona 3 si zona 4. Zona 1 (Fig.2a), cu o lungime de 2cm , are diametrul exterior cu 1mm mai mic decat diametrul interior al modulului A incat permite alunecarea modulului B in interiorul modulului A pe aceasta portiune . Interiorul tijei la acest capat este filetat pe o lungime de 1,5 cm. Filetul acesta este congruent cu filetul surubului din figura 4 care surub se infileteaza la acest cap al tijei dupa ce modulul A a fost cuplat cu modulul B si positionat in anteversie corecta. Acest surub fixeaza foarte stabil modulul A de modulul B. Zona 2 a tijei are diametrul exterior cu 2mm mai mare decat prima portiune si o lungime de 1cm (Fig.2b). Umarul care se creaza prin diferenta de diametru dintre zona 1 si zona 2 a tijei este dintat si prin indintare se cupleaza cu modulul A(Fig.2b bis). Zona 3 a tijei (Fig.2.c) are un diametru exterior similar cu zona 1 a tijei (Fig.2.a ). Peretele tijei este strabatut de multiple canale pana in canalul central. Diametrul canalelor este de 1,5mm si ele au o distributie uniforma pe suprafata tijei (Fig. 2.d). Rolul acestor canale este de a permite trecerea serului fiziologic rece introdus prin capul surubului din capul stemului si care va actiona asupra butoiasului (Fig.2 e) care imbraca zona 3

25

a tijeii. Butoiasul (Fig.2 e) este alcătuit din fire de nitinol cu grosimea de 1,8mm. El are doua forme , una la o temperature aproape de zero grade, cand barele verticale sunt paralele cu tija si o forma la temperature corpului cand barele vericale se incurbeaza spre exterior si creaza o presiune constanta asupra peretilor canalului medular fixand astfel stemul la os. Zona 4 este similara cu zona 2. La nivelul zonei 4 canalul central al tijeii este filetat pe o lungime de 1 cm. Acest filet serveste la fixarea modulului C (fig. 3) la modulul B (fig. 2).

**Modulul C** (Fig.3) este format dintr-o bara (fara canal central) care are urmatoarele caractestici: lungime 4 cm si o grosime variabila cuprinsa intre 10 si 16 cm. Pe o lungime de un cm modulul C prezinta un filet exterior (Fig.3a) prin care acesta se infileteaza la modulul B. La extremitatea opusa filetului modulul C se termina cu un con lung de 1 cm. La varful conului modulul C are un orificiu cu diametrul de 7mm (Fig.3b). Acest se continua cu un canal (Fig.3c) in interiorul modulului C pe o distanta de 1cm. Canalul este filetat si va fi utilizat pentru cuplarea cu o tije centromedulara de osteosinteza, introdusa retrograd, in cazul unor fracturi ale femurului la varful stemului. Modulul C prezinta pe suprafata exterioara sase santuri(Fig.3d) care pot fi de asemenea utilizate pentru osteosinteza fracturilor femurului de la varful stemului. Santurile au diametru de 2,5 mm. Santurile sunt completate de peretele osos al femurului devenind canale. In caz de fractura a femurului la varful stemului se pot introduce 6 fragmente de brose cu o lungime de 8cm. 4 cm din lungimea broselor intra in canalele modulului C, iar ceilalti 4 cm vor umple canalul medular al femurului si stabilizeaza fractura.

g). In cele ce urmeaza se da un exemplu de realizare a inventiei in legatura cu fig. 1...5, care reprezinta:

- Fig.1 vedere laterala a modulului A a noului stem modular al unei proteze totale de sold utilizand materiale inteligente.
- Fig. 2 vedere laterala a modulului B a noului stem modular al unei proteze totale de sold utilizand materiale inteligente;
- Fig. 2 e vedere laterala a butoiasului din nitinol care imbraca zona 3 a modulului B;
- Fig. 3 vedere laterala a modulului C a noului stem modular al unei proteze totale de sold utilizand materiale inteligente ;
- Fig. 4 vedere laterala a surubului care fixeaza modulul A la modulul B dupa cuplare.
- Fig. 5 vedere laterala a stemului modular-adaptiv utilizand materiale inteligente cu proiectia lui pe femur

26

f) Stemul modular-adaptiv pentru proteza totala de sold utilizand materiale inteligente prezinta, conform inventiei, urmatoarele avantaje:

- este modular si adaptabil oricarui tip de diafizara a femurului;
- nu permite micromiscari intre stem si osul femural;
- este asigurata stabilitatea la miscare prin compresiune continua;
- se evita aparitia unor leziuni degenerativ – distrofice importante la nivelul suprafetei de contact cu focarul de fractura.
- permite prin solutii originale rezolvarea fracturilor femurale la varful stemului;
- permite extragerea stemului fara pierdere de os.

h) stemul modular-adaptiv pentru proteza totala de sold, utilizand materiale inteligente este format din trei module: A, B si C.

**Modulul A (Fig.1)** este alcatuit dintr-un cilindru (Fig.1, a) care are urmatoarele caracteristici: lungime =3cm ; diametrul exterior=10-16mm; diametrul interior =7-13mm; grosimea peretelui =3mm; marginea inferioara este dintata, avand dinti de 1,5mm. Dintii de pe marginea inferioara a cilindrului se cupleaza cu dintii de pe umarul modulului B. Pe o parte a cilindrului se afla o consola(Fig.1b) , sudata pe suprfata esterioara, care are forma literei 7 cu deschiderea celor doua brate sub un unghi de 120 de grade. Bratul scurt al consolei este sudat pe suprafata cilindrului si are o latime de 7mm, o lungime de 2,5cm si o grosime de 5mm. Bratul lung al consolei are o lungime de 5cm, grosimea de 1,2cm si latimea de 1,2cm. Capatul lung al consolei se termina in trunchi de con(Fig1c). Acesta prezinta urmatoarele dimensiuni: baza mare are diametrul de 1cm si se continua cu bratul consolei, baza mica are un diametru de 0,8cm si este libera. Pe acest con se va plasa capul protezei de sold. Cele doua brate ale consolei se afla in acelasi plan. Rotatia modulului A pe modulul B permite stabilirea anteversiei dorite de catre chirurg. Imbucarea dintilor de pe modulul A cu cei de pe modulul B si fixarea cu surubul din Fig.4, in pozitia dorita permite stabilizarea anteversiei colului stemului fata de diafiza femurala pentru tota perioada utlizarii stemului.

**Modulul B (Fig2)** este alcatuit dintr-o tije care prezinta urmatoarele caracteristici: are o lungime de 12 cm si o grosime variabila cu un diametru exterior cuprins intre 10 si 16mm. Grosimea a fost aleasa in functie de variabilitatea canalului medular. Peretele tijei are o grosime de 5 mm. Tija prezinta patru zone distincte: zona1, zona 2, zona 3 si zona 4. Zona 1 (Fig.2a), cu o lungime de 2cm, are diametrul exterior cu 1mm mai mic decat diametrul interior al modulului A incat permite alunecarea modulului B in interiorul modulului A pe aceasta portiune. Interiorul tijei la acest capat este filetat pe o lungime de 1,5 cm. Filetul acesta este congruent cu filetul surubului din figura 4 care surub se infileteaza la acest cap al

tijeii după ce modulul A a fost cuplat cu modulul B și poziționat în anteverție corectă. Acest șurub fixează foarte stabil modulul A de modulul B. Zona 2 a tijeii are diametrul exterior cu 2mm mai mare decât prima porțiune și o lungime de 1cm (Fig.2b). Umarul care se creează prin diferența de diametru dintre zona 1 și zona 2 a tijeii este dintat și prin îndintare se cuplează cu modulul A (Fig. 2b bis). Zona 3 a tijeii (fig.2.c) are un diametru exterior similar cu zona 1 a tijeii (fig.2.a). Peretele tijeii este străbătut de multiple canale până în canalul central. Diametrul canalelor este de 1,5mm și ele au o distribuție uniformă pe suprafața tijeii (fig. 2.d). Rolul acestor canale este de a permite trecerea serului fiziologic rece introdus prin capul șurubului din capul stemului și care va acționa asupra butoiasului (fig.2 e) care îmbracă zona 3 a tijeii. Butoiasul (fig.2 e) este alcătuit din fire de nitinol cu grosimea de 1,8mm. El are două forme, una la o temperatură aproape de zero grade, când barele verticale sunt paralele cu tija și o formă la temperatură corpului când barele verticale se incurbează spre exterior și creează o presiune constantă asupra peretilor canalului medular fixând astfel stemul la os. Zona 4 este similară cu zona 2. La nivelul zonei 4 canalul central al tijeii este filetat pe o lungime de 1 cm. Acest filet servește la fixarea modulului C (fig. 3) la modulul B (fig. 2).

**Modulul C** (fig.3) este format dintr-o bară (fără canal central) care are următoarele caracteristici: lungime 4 cm și o grosime variabilă cuprinsă între 10 și 16 cm. Pe o lungime de un cm modulul C prezintă un filet exterior (Fig.3a) prin care acesta se infițează la modulul B. La extremitatea opusă filetului modulul C se termină cu un con lung de 1 cm. La vârful conului modulul C are un orificiu cu diametrul de 7 mm (fig.3b). Acesta se continuă cu un canal (Fig.3c) în interiorul modulului C pe o distanță de 1cm. Canalul este filetat și va fi utilizat pentru cuplarea cu o tijă centromedulară de osteosinteză, introdusă retrograd, în cazul unor fracturi ale femurului la vârful stemului. Modulul C prezintă pe suprafața exterioară șase santuri (Fig.3d) care pot fi de asemenea utilizate pentru osteosinteză fracturilor femurului de la vârful stemului. Santurile au diametru de 2,5 mm. Santurile sunt completate de peretele osos al femurului devenind canale. În caz de fractură a femurului la vârful stemului se pot introduce 6 fragmente de broșe cu o lungime de 8 cm. 4 cm din lungimea broșelor intra în canalele modulului C iar ceilalți 4 cm vor umple canalul medular al femurului și stabilizează fractura.

**Revendicari:**

**1.Stemul modular-adaptiv pentru proteza totala de sold, utilizand materiale inteligente,** care conform inventiei este o componenta a unei proteze totale de sold care se implanteaza in canalul femural **caracterizat prin aceea:** este format din trei module: A, B si C.

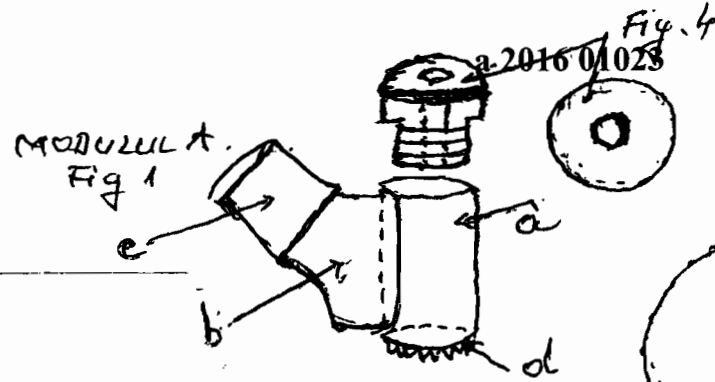
**2.Modulul A** (Fig.1) este alcatuit dintr-un cilindru(Fig.1,a) care are urmatoarele caracteristici: lungime =3cm ; diametrul exterior=10-16mm; diametrul interior =7-13mm; grosimea peretelui =3mm; marginea inferioara este dintata, avand dinti de 1,5mm. Dintii de pe marginea inferioara a cilindrului se cupleaza cu dintii de pe umarul modulului B. Pe o parte a cilindrului se afla o consola (Fig.1b), sudata pe suprfata esterioara, care are forma literei 7 cu deschiderea celor doua brate sub un unghi de 120 de grade. Bratul scurt al consolei este sudat pe suprafata cilindrului si are o latime de 7mm, o lungime de 2,5cm si o grosime de 5mm. Bratul lung al consolei are o lungime de 5cm, grosimea de 1,2cm si latimea de 1,2cm. Capatul lung al consolei se termina in trunchi de con (Fig.1c). Acesta prezinta urmatoarele dimensiuni: baza mare are diametrul de 1cm si se continua cu bratul consolei, baza mica are un diametru de 0,8cm si este libera. Pe acest con se va plasa capul protezei de sold. Cele doua brate ale consolei se afla in acelasi plan. Rotatia modulului A pe modulul B permite stabilirea anteversiei dorite de catre chirurg. Imbucarea dintilor de pe modulul A cu cei de pe modulul B si fixarea cu surubul din Fig.4, in pozitia dorita permite stabilizarea anteversiei colului stemului fata de diafiza femurala pentru tota perioada utlizarii stemului.

**3.Modulul B** (Fig2) este alcatuit dintr-o tije care prezinta urmatoarele caracteristici: are o lungime de 12 cm si o grosime variabila cu un diametru exterior cuprins intre 10 si 16mm. Grosimea a fost aleasa in functie de variabilitatea canalului medular. Peretele tijei are o grosime de 5 mm. Tija prezinta patru zone distincte: zona1, zona 2, zona 3 si zona 4. Zona 1 (Fig.2a), cu o lungime de 2cm, are diametrul exterior cu 1mm mai mic decat diametrul interior al modulului A incat permite alunecarea modulului B in interiorul modulului A pe aceasta portiune. Interiorul tijei la acest capat este filetat pe o lungime de 1,5 cm. Filetul acesta este congruent cu filetul surubului din figura 4 care surub se infileteaza la acest cap al

tijeii după ce modulul A a fost cuplat cu modulul B și poziționat în anteverșie corectă. Acest șurub fixează foarte stabil modulul A de modulul B. Zona 2 a tijeii are diametrul exterior cu 2mm mai mare decât prima porțiune și o lungime de 1cm (Fig.2b). Umărul care se creează prin diferența de diametru dintre zona 1 și zona 2 a tijeii este dintat și prin îndintare se cuplează cu modulul A (Fig.2b bis). Zona 3 a tijeii (fig.2.c) are un diametru exterior similar cu zona 1 a tijeii (fig.2.a). Peretele tijeii este străbătut de multiple canale până în canalul central. Diametrul canalelor este de 1,5mm și ele au o distribuție uniformă pe suprafața tijeii (fig. 2.d). Rolul acestor canale este de a permite trecerea serului fiziologic rece introdus prin capul șurubului din capul stemului și care va acționa asupra butoiasului (fig.2 e) care îmbracă zona 3 a tijeii. Butoiasul (fig.2 e) este alcătuit din fire de nitinol cu grosimea de 1,8mm. El are două forme, una la o temperatură aproape de zero grade, când barele verticale sunt paralele cu tija și o formă la temperatură corpului când barele verticale se incurbează spre exterior și creează o presiune constantă asupra peretilor canalului medular fixând astfel stemul la os. Zona 4 este similară cu zona 2. La nivelul zonei 4 canalul central al tijeii este filetat pe o lungime de 1 cm. Acest filet servește la fixarea modulului C (fig. 3) la modulul B (fig. 2).

**4.Modulul C** (fig.3) este format dintr-o bară (fără canal central) care are următoarele caracteristici: lungime 4 cm și o grosime variabilă cuprinsă între 10mm și 16 mm. Pe o lungime de un cm modulul C prezintă un filet exterior (Fig.3a) prin care acesta se infițează la modulul B. La extremitatea opusă filetului modulul C se termină cu un con lung de 1 cm. La vârful conului modulul C are un orificiu cu diametrul de 7mm (Fig.3b). Acesta se continuă cu un canal (Fig.3c) în interiorul modulului C pe o distanță de 1cm. Canalul este filetat și va fi utilizat pentru cuplarea cu o tijă centromedulară de osteosinteza, introdusă retrograd, în cazul unor fracturi ale femurului la vârful stemului. Modulul C prezintă pe suprafața exterioară șase santuri (Fig.3d) care pot fi de asemenea utilizate pentru osteosinteza fracturilor femurului de la vârful stemului. Santurile au diametru de 2,5 mm. Santurile sunt completate de peretele osos al femurului devenind canale. În caz de fractură a femurului la vârful stemului se pot introduce 6 fragmente de broșe cu o lungime de 8cm. 4 cm din lungimea broșelor intra în canalele modulului C, iar ceilalți 4 cm vor umple canalul medular al femurului și stabilizează fractura.





MODULUL B

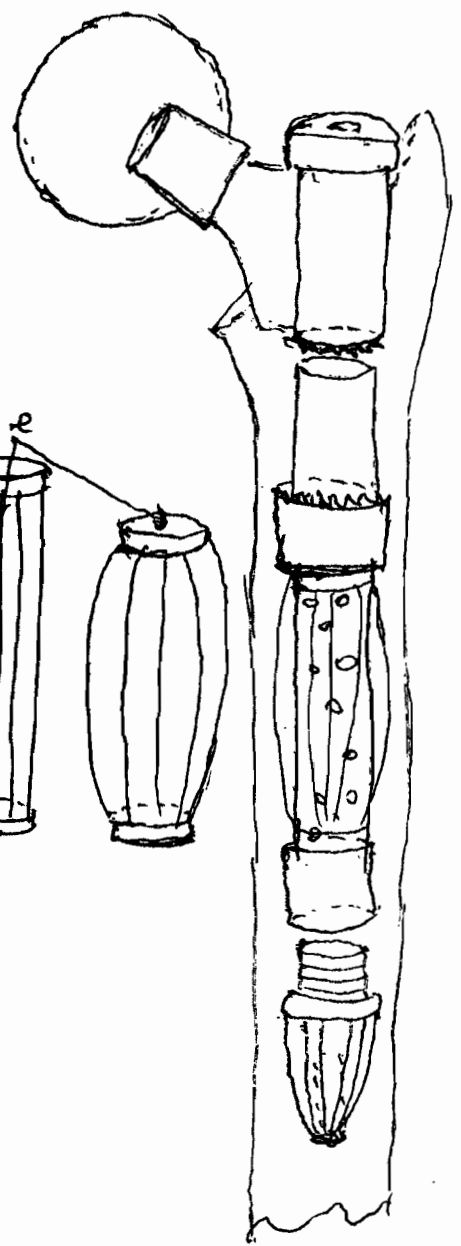
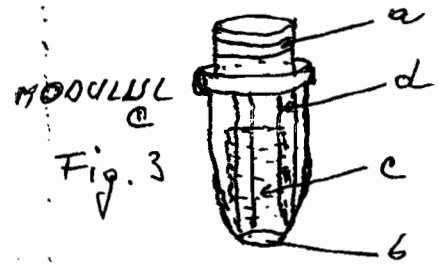
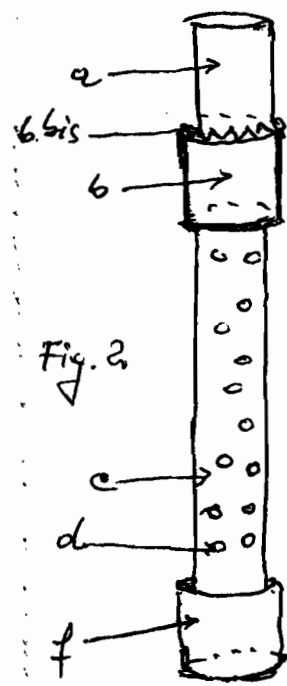


Fig. 5

Handwritten signature or initials.