

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00474

(22) Data de depozit: 02/08/2019

(41) Data publicării cererii:
30/12/2019 BOPI nr. 12/2019

(71) Solicitant:

- COSTOIU MIHNEA COSMIN,
STR.LONDRA NR.18, ET.4, AP.24,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, RO;
- SEMENESCU AUGUSTIN,
ȘOS.BUCUREȘTI-TÂRGOVIȘTE NR.22 T,
A 14, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- DOICIŢ CRISTIAN-VASILE,
STR. MÂRGEANULUI NR. 38, BL. M 101,
SC. 1, ET. 3, AP. 12, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
- ULMEANU MIHAELA-ELENA, BD. 1 MAI
NR. 41, BL. C16, SC. A, ET. 4, AP. 15,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- CÎRSTOIU FLORIN CĂTĂLIN,
STR.MARTHA BIBESCU NR.123,
MOGOȘOAIA, IF, RO;
- DOICIŢ IOANA CRISTINA,
STR.MÂRGEANULUI, NR.38, BL.M 101,
SC.1, ET.3, AP.12, BUCUREȘTI, B, RO;
- MATEȘ ILEANA MARIANA,
STR. GLADIOLELOR NR. 9, BL. 2, ET. 5,
AP. 26, SAT ROȘU, COMUNA CHIAJNA, IF,
RO

(72) Inventatori:

- COSTOIU MIHNEA COSMIN,
STR.LONDRA NR.18, ET.4, AP.24,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- SEMENESCU AUGUSTIN,
ȘOS.BUCUREȘTI-TÂRGOVIȘTE NR.22 T,
A 14, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- DOICIŢ CRISTIAN-VASILE,
STR. MÂRGEANULUI NR. 38, BL. M 101,
SC. 1, ET. 3, AP. 12, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
- ULMEANU MIHAELA-ELENA, BD. 1 MAI
NR. 41, BL. C16, SC. A, ET. 4, AP. 15,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- CÎRSTOIU FLORIN CĂTĂLIN,
STR.MARTHA BIBESCU NR.123,
MOGOȘOAIA, IF, RO;
- DOICIŢ IOANA CRISTINA,
STR.MÂRGEANULUI, NR.38, BL.M 101,
SC.1, ET.3, AP.12, BUCUREȘTI, B, RO;
- MATEȘ ILEANA MARIANA,
STR. GLADIOLELOR NR. 9, BL. 2, ET. 5,
AP. 26, SAT ROȘU, COMUNA CHIAJNA, IF,
RO

(54) DISPOZITIV ORTOPEDIC DE CORECTARE A DEFECTULUI
TALIPES CALCANEUS/TALIPES CALCANEOVALGUS

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv ortopedic pentru corectarea unei malpoziții a piciorului exprimată prin defectele *talipes calcaneus* și *talipes calcaneovalgus*, variante particulare de *talus valgus*, și la un procedeu de obținere a acestuia. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-un subansamblu (1) fix, montat pe gamba piciorului, care se assemblează prin intermediul unei articulații cilindrice cu un subansamblu (2) mobil, montat pe laba piciorului cu defect, și care permite corectarea defectelor de tip *talus valgus* prin acționarea unei rozețe (39) care conduce un angrenaj melc (3) - roată (4) melcată, asamblat, prin intermediul unor șuruburi (6 și 7) cu cap înfundat, cu un capac (5) gradat prevăzut cu o scală (51) unghiulară, gradată incremental cu 10° și care permite controlarea deplasării unghiulare necesare corectării defectului, subansamblul (1) fix, subansamblul (2) mobil și capacul (5) gradat fiind fabricate personalizat prin tehnologii de tipul sinterizare selectivă cu laser a pulberilor compozite și metalice, utilizând date anatomice preluate din imagini DICOM, care apoi sunt transformate în fișiere de tip STL și GCODE și trimise pentru fabricare către un echipament de imprimare 3D.

Revendicări: 3
Figuri: 8

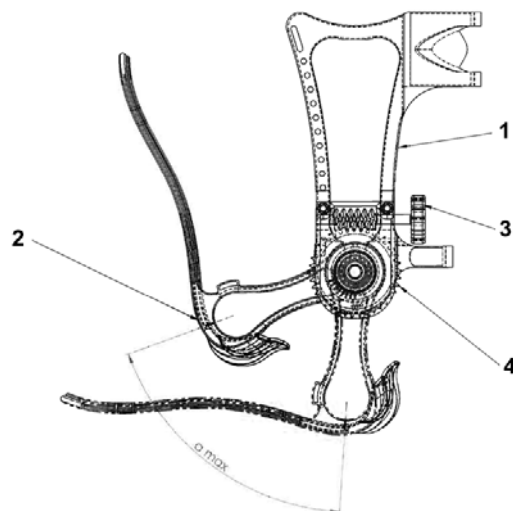


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, 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).



DISPOZITIV ORTOPEDIC DE CORECTARE A DEFECTULUI TALIPES CALCANEUS/ TALIPES CALCANEOVALGUS

COSTOIU Mihnea Cosmin, SEMENESCU Augustin, DOICIN Vasile Cristian,
ULMEANU Mihaela Elena, CÎRSTOIU Cătălin, DOICIN Ioana Cristina, MATEȘ Ileana Mariana

INTRODUCERE

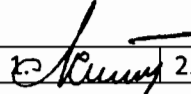
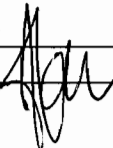


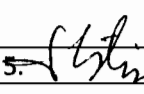
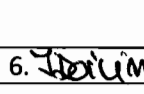
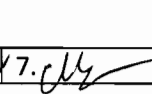
Invenția se referă la un dispozitiv ortopedic pentru corectarea unei malpoziții a piciorului exprimată prin defectele talipes calcaneus și talipes calcaneovalgus, variante particulare de Talus valgus, și la procedeul de obținere al acestuia. Cele mai întâlnite malpoziții ale piciorului la nou-născuți, consecință a menținerii poziției fetale în uter, sunt: picior talus, picior valgus, picior talus valgus, ultima fiind cea mai frecventă, când piciorul se află într-o poziție exagerată de flexie dorsală, sprijinit pe marginea internă, forma piciorului fiind normală.

La copiii cu talipes calcaneus și talipes calcaneovalgus mișcările piciorului sunt posibile, fără limitarea amplitudinii, însă copiii născuți cu această afecțiune au piciorul și glezna excesiv îndoite, iar în cazuri extreme, degetele de la picioare ating tibia. Afecțiunea este de natură congenitală și poate afecta unul sau ambele picioare ale copilului. La aproximativ 30% dintre nou-născuți se constată forme ușoare de tal-valg, iar cazuri severe se întâlnesc la unul din 1000 de copii. În România se nasc câteva sute de copii pe an cu afecțiuni de acest tip [ZOL15].

Talus valgus de tip Talipes calcaneus/ Talipes calcaneovalgus, în forme severe, se poate corecta prin gipsare sau intervenție chirurgicală, iar cele mai mari șanse de remediere fără a apela la varianta din urma de tratament implică inițierea corectării cât mai timpurie. Metoda Ponseti de întindere și gipsare a fost utilizată încă din anii 1990, și presupune ca un medic să întindă piciorul copilului înspre poziția anatomică corectă și să-l imobilizeze în acea postură cu un gips. Piciorul este realiniat și un nou gips este aplicat săptămânal timp de mai multe săptămâni [BEN07], [DOB09], [FAU09]. O altă metodă asociată tratamentului Talus Valgus este metoda Kite care presupune corecție graduală pentru a corecta problema, folosind manipulări repetate [KIT39], [KIT72], [SAN09].

Metodele au însă dezavantaje importante, reprezentate de faptul că problema trebuie corectată pas cu pas, prin iterații repetate, consumatoare de timp, greu de efectuat și greu de suportat de către micii pacienți.

Formele de tal valg pot fi ușoare, moderate sau severe, la formele moderate fiind necesare atele sau suport pentru a menține piciorul în poziție corectă. Formele severe de tal valg necesită imobilizarea cu gips a piciorului (picioarelor) copilului timp de câteva luni în vederea modificării acesteia cu poziția corectă. Este necesar ca ghipsul să fie schimbat o dată pe săptămână sau la două săptămâni. Deși se folosesc atele sau ghips pentru corecție acestea sunt incomode, grele și cauzează stări de nervozitate și plâns la copii [SHY11], [VER12].

1.  2.  3.  4.  5.  6.  7. 

Deși Talipes calcaneovalgus poate fi tratat în mod conservator folosind atât metoda Kite, cât și Ponseti, atât înainte și după vârsta de mers, există unele diferențe între ele care ar trebui luate în considerare pentru o terapie adecvată. Metoda Ponseti este indicată mai ales pentru copiii tratați cu vârste de la 6 luni până la 1 an și s-a demonstrat că oferă rezultate superioare, comparativ cu metoda Kite, de la prima săptămână de viață [ZOL15].

În cazul în care gipsarea și protezarea nu sunt eficiente, se impune intervenția chirurgicală pentru a realinia tendoanele, ligamentele și articulațiile din picior și gleznă, o asemenea procedură fiind realizată de obicei la vârsta de 9-12 luni. După operație, este de asemenea necesară gipsarea piciorului pentru a fi menținută poziția dorită. În situațiile descoperite mai târziu, procedeul chirurgical poartă denumirea de arterodeză subtalară și durează doar 7 minute, presupunând introducerea unui implant în partea din spate a piciorului printr-o mică incizie care permite piciorului să suporte greutatea corpului; se recomandă numai pentru cazurile cu durere severă în arcada plantară sau cu arcada complet colabată care va cauza în timp afecțiuni artritice [HTT19].

Indiferent de metoda folosită, ea presupune repetarea de până la 10 ori a unui set de activități traumatizante pentru copilul afectat de această problemă ortopedică. Prin urmare, în continuare se propune dezvoltarea unui produs nou care să înlăture aceste dezavantaje.

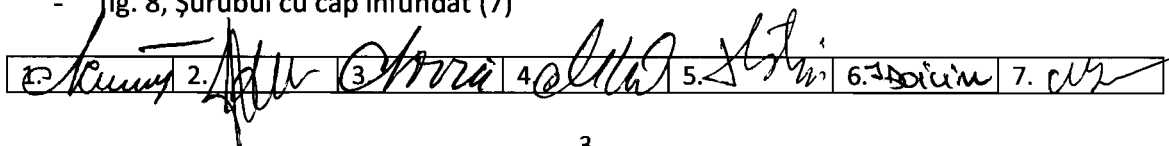
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui dispozitiv ortopedic care să corecteze defectul Talipes calcaneus/ Talipes calcaneovalgus printr-o deplasare uniformă și constantă în timp a tălpii, evitând gipsarea sau intervențiile chirurgicale repetate asupra zonei afectate.

DESCRIERE

Dispozitivul ortopedic de corectare a defectului Talipes calcaneus/ Talipes calcaneovalgus, conform invenției, este alcătuit dintr-un subansamblu fix (1) care se fixează pe gamba piciorului, un subansamblu mobil (2) care se prinde pe laba piciorului cu defect, un angrenaj melc (3) – roată melcată (4), un capac gradat (5), care se fixează cu ajutorul unor șuruburi cu cap înfundat (6) și (7).


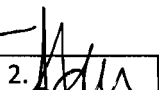



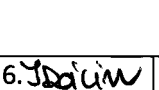

Invenția este prezentată pe larg, în continuare, printr-un exemplu de realizare a acesteia, în legătură cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 anexate, care reprezintă:

- fig. 1, Elementele componente ale dispozitivului ortopedic de corectare a defectului Talipes calcaneus/ Talipes calcaneovalgus, conform invenției;
- fig. 2, Elementele componente ale subansamblului fix (1), conform invenției;
- fig. 3, Elementele componente ale subansamblului mobil (2), conform invenției;
- fig. 4, Elementele componente ale melcului (3), conform invenției;
- fig. 5, Elementele componente ale roții melcate (4), conform invenției;
- fig. 6, Elementele componente ale capacului gradat (5), conform invenției;
- fig. 7, Șuruburile cu cap înfundat (6)
- fig. 8, Șurubul cu cap înfundat (7)



Subansamblul fix (1), conform invenției, este fabricat monobloc utilizând tehnologii de fabricație aditivă și este alcătuit, conform Figurii 2, din structura tip cadru de rigidizare și fixare (8), suportul de gambă (9), suportul tendonului calcaneal (10) și structura de asamblare și articulare (11). Subansamblul fix (1) se assemblează cu subansamblul mobil (2) prin intermediul celor două suprafețe cilindrice interioare de așezare (12). Structura tip cadru de rigidizare și fixare (8), ce se continuă cu structura de asamblare și articulare (11), prezintă la interior suprafața complexă anatomică (13), ce permite fixarea exactă a dispozitivului în funcție de anatomia gabei pacientului. Subansamblul fix (1), conform invenției, este căptușit cu material textil biocompatibil la interior în trei zone principale, astfel: două căptușeli laterale (14), o căptușeală pentru gambă (15) și o căptușeală pentru tendonul calcaneal (16). Toate căptușelile sunt fixate de suprafețele complexe ale subansamblului fix (1) prin adeziv de uz medical. Cele două căptușeli laterale (14) prezintă în zona inferioară două elemente de amortizare (17), care oferă suport suplimentar în punctele de presiune din jurul gleznei, prevenind astfel formarea escarelor de contact. Subansamblul fix (1) se assemblează cu capacul gradat (5) prin intermediul punților de legătură (18), prevăzute cu găurile filetate (19). Subansamblul fix (1) se montează pe gamba piciorului prin intermediul unui șiret și a unor bride standardizate elastice cu puf și scai. În acest sens, subansamblul fix (1) este prevăzut cu două găici superioare (20) și două găici inferioare (21), prin care se montează bride standardizate elastice pentru fixare și 20 de ochiuri de trecere (22), prin care se montează un șiret standard.

Subansamblul mobil (2), conform invenției, este fabricat monobloc utilizând tehnologii de fabricație aditivă și este alcătuit, conform Figurii 3, din suportul anatomic de talpă (23), suportul de călcâi (24) și corpul de legătură (25). Asamblarea subansamblului mobil (2) cu celelalte elemente componente ale dispozitivului se face prin intermediul arborelui (26) cu element încorporat de tip pană (27) și a celor doi cilindri de articulare (28). Elementul încorporat de tip pană (27) este poziționat la un unghi β față de axa (29), ce este trasată din centrul de greutate al gleznei și se continuă normal la suprafața tangentă la suportul anatomic de talpă (23). Valoarea unghiului β este stabilită în funcție de specificul anatomiei pacientului, în speță de gradul de severitate al defectului ortopedic Talipes calcaneus/ Talipes calcaneovalgus. Subansamblul mobil (2), conform invenției, este căptușit cu material textil biocompatibil la interior în patru zone principale, astfel: două căptușeli laterale anterioare (30), două căptușeli laterale posterioare (31), o căptușeală pentru suportul anatomic de talpă (32) și o căptușeală pentru suportul de călcâi (33). Subansamblul mobil (2) se montează pe laba piciorului prin intermediul unor bride standardizate elastice cu puf și scai. În acest sens, subansamblul mobil (2) este prevăzut pe suprafața suportului anatomic de talpă (23) cu patru găici (34), prin care se montează bride standardizate elastice pentru fixare. Fixarea dispozitivului în zona gleznei peste ligamentul cruciat se realizează tot intermediul unei bride standardizate elastice cu puf și scai, montate prin urechile (35). Corpul de legătură (25) este prevăzut cu marcajul de unghi (36), care, în varianta asamblată a dispozitivului ortopedic de corectare a defectului Talipes calcaneus/ Talipes calcaneovalgus, indică unghiul cu care se face corectarea defectului.

1. 	2. 	3. 	4. 	5. 	6. 	7. 
--	--	--	--	---	--	--

Toate elementele textile de tip căptușeală sunt schimbabile. Căptușeala are rolul de a evita formarea escarelor de presiune ce apar în urma utilizării pe timp îndelungat a dispozitivelor ortopedice de corectare a diverselor defecte.

Melcul (3), conform invenției, este fabricat monobloc utilizând tehnologii de fabricație aditivă și este alcătuit, conform Figurii 4, din arborele principal (37), dantura melcului (38) și rozeta de acționare (39). Arborele principal este montat cu joc pe suprafețele cilindrice interioare ale punților de legătură (18), din componența subansamblului fix (1).

Roata melcată (4), conform invenției, este fabricată monobloc utilizând tehnologii de fabricație aditivă și este alcătuită, conform Figurii 5, din dantura roții melcate (40), suprafața cilindrică interioară (41) cu element încorporat de tip canal de pană (42) și suprafața cilindrică interioară (43), care permite asamblarea cu suprafața conjugată din componența capacului gradat (5). Roata melcată (4) se assemblează cu strângere cu subansamblul mobil (2) prin intermediul arborelui (26) cu element încorporat de tip pană (27), rigidizând subansamblul format. Roata melcată (4) se assemblează cu melcul (3) sub forma unui angrenaj, prin punerea în contact a profilurilor evolventice ale celor două danturi.

Angrenajul melc (3) – roată melcată (4) permite realizarea mișcării unghiulare a subansamblului mobil (2) într-o singură direcție, stabilită prin construcție. Angrenajul se autoblochează în sensul invers al incrementului unghiular prevăzut.

Capacul gradat (5), este fabricat monobloc utilizând tehnologii de fabricație aditivă și este alcătuit, conform Figurii 6, din placa de protecție (44), care acoperă angrenajul melc (3) – roată melcată (4), cilindrul de fixare (45), pe care se assemblează cu joc roata melcată (4) și corpul de prindere (46). Cilindrul de fixare (45) este prevăzut cu o gaură de trecere cu cap înfundat (47) pentru șurubul de prindere (7). Capacul gradat (5) se assemblează cu subansamblul fix (1) prin intermediul șuruburilor (6), care trec prin găurile de trecere (48). Suprafețele de degajare (49) permit asamblarea șuruburilor (6) cu cap înfundat. Corpul de prindere (46) este prevăzut cu suprafețele cilindrice interioare (50), pe care se așează arborele principal (37), din construcția melcului (3). Pe suprafața exterioară a capacului gradat (5) este dispusă o scală unghiulară (51), gradată incremental cu 10° și care permite controlarea deplasării unghiulare necesare corectării defectului ortopedic.

Cele două șuruburi cu cap înfundat (6), conform figurii 7, sunt selectate din standarde cu o dimensiune între M4 și M8 și se assemblează filetat în găurile filetate (19) din componența subansamblului fix (1).


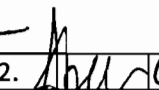


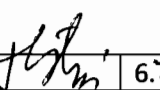
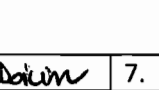
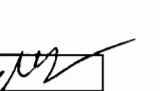
Șurubul cu cap înfundat (7), conform figurii 8, este selectat din standarde cu o dimensiune între M10 și M12 și se assemblează filetat în gaura filetată (52).

Toate elementele componente fabricate utilizând tehnologii aditive sunt sterilizabile în autoclavă.

1. 	2. 	3. 	4. 	5. 	6. 	7. 
--	--	--	--	---	--	--

Bibliografie

- [BEN07] Bensahel H., Bienayme B. and Jehanno, *History of the functional method for conservative treatment of clubfoot*, Journal of Childrens Orthopaedics, vol 1, pp. 175-176, 2007;
- [DOB09] Dobbs M.B. and Gurnett C.A., *Update on clubfoot: Etiology and treatment*, Clin Orthop Relat Res issue 467, pp. 1146-1153, 2009;
- [FAU09] Faulks S. and Richards B, Clubfoot treatment, Clin Orthop Relat Res, issue 467, pp. 1278-1282,2009;
- [FOU12] James M. Fout, Orthopedic walker boot having an inflatable bladder, US Patent, US 8,251,932 B2;
- [HTT19a] <https://euromaterna.ro/media/malpozitiile-piciorului-si-piciorul-stramb-congenital.php>, Accesat la data de 29.07.2019.
- [HTT19b] <https://www.qbebe.ro/sanatate/ortopedie/ce-trebuie-sa-stii-despre-talus-valgus>, Accesat la data de 31.07.2019;
- [KIT39] Kite J.H., *Principles involved in treatment of clubfoot*. J Bone Joint Surg Am pp. 21:595–606 1939;
- [KIT72] Kite JH, *Nonoperative treatment of congenital clubfoot*, Clin Orthop Relat Res, pp. 84:29–38, 1972
- [SAN09] Sanghvi A.V., Mittal V.K., Conservative management of idiopathic clubfoot: Kite versus Ponseti method, Journal of Orthopaedic Surgery, vol. 17(1), pp. 67-71, 2009;
- [SHY11] Shyam A.K., Comparison of Ponseti and Kite's method of treatment for idiopathic clubfoot, *Indian J Orthopedics*, issue 45, pp.188 – 190, 2011;
- [VER12] Verma A., Mehtani A., Sural S., et al., Management of idiopathic clubfoot in toddlers by Ponseti's method, *J Pediatr Orthop B*, issue 21, pp. 79–84, 2012;
- [ZOL15] Zoltan Derzsi, Örs Nagy, Horea Gozar, Simona Gurzu, and Tudor Sorin Pop, *Kite versus Ponseti Method in the Treatment of 235 Feet With Idiopathic Clubfoot - Results of a Single Romanian Medical Center*, Medicine – Baltimore, aug. 2015;

1. 	2. 	3. 	4. 	5. 	6. 	7. 
--	--	--	--	---	--	--

REVEDICĂRI

1. Dispozitivul ortopedic de corectare a defectului talipes calcaneus/ talipes calcaneovalgus, **caracterizat prin aceea că** un subansamblu fix (1), montat pe gamba piciorului, se assemblează prin intermediul unei articulații cilindrice cu un subansamblu mobil (2), montat pe laba piciorului cu defect și permite corectarea defectelor de tip talus valgus prin acționarea unei rozete (39) ce conduce un angrenaj melc (3) – roată melcată (4), asamblat, prin intermediul unor șuruburi cu cap înfundat (6) și (7), cu un capac gradat (5) prevăzut cu o scală unghiulară (51), gradată incremental cu 10° și care permite controlarea deplasării unghiulare necesare corectării defectului.
2. Dispozitivul ortopedic de corectare a defectului talipes calcaneus/ talipes calcaneovalgus, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că montarea acestuia permite o mișcare unghiulară uniformă a subansamblului mobil (2) în raport cu subansamblul fix (1), asigurând o deplasare unidirecțională prin intermediul angrenajului melc (3) – roată melcată (4) care are funcția de autoblocare în sensul invers celui prevăzut din construcție.
3. Dispozitivul ortopedic de corectare a defectului talipes calcaneus/ talipes calcaneovalgus, **caracterizat prin aceea că** subansamblul fix (1), subansamblul mobil (2) și capacul gradat sunt fabricate personalizat cu tehnologii aditive de tipul sinterizare selectivă cu laser a pulberilor compozite și metalice, utilizând date anatomice preluate din imagini DICOM, care apoi sunt transformate în fișiere de tip STL și GCODE, apoi trimise pentru fabricare către un echipament de imprimare 3D.

1. 	2. 	3. 	4. 	5. 	6. 	7. 
--	--	--	--	---	--	--

P

FIGURI

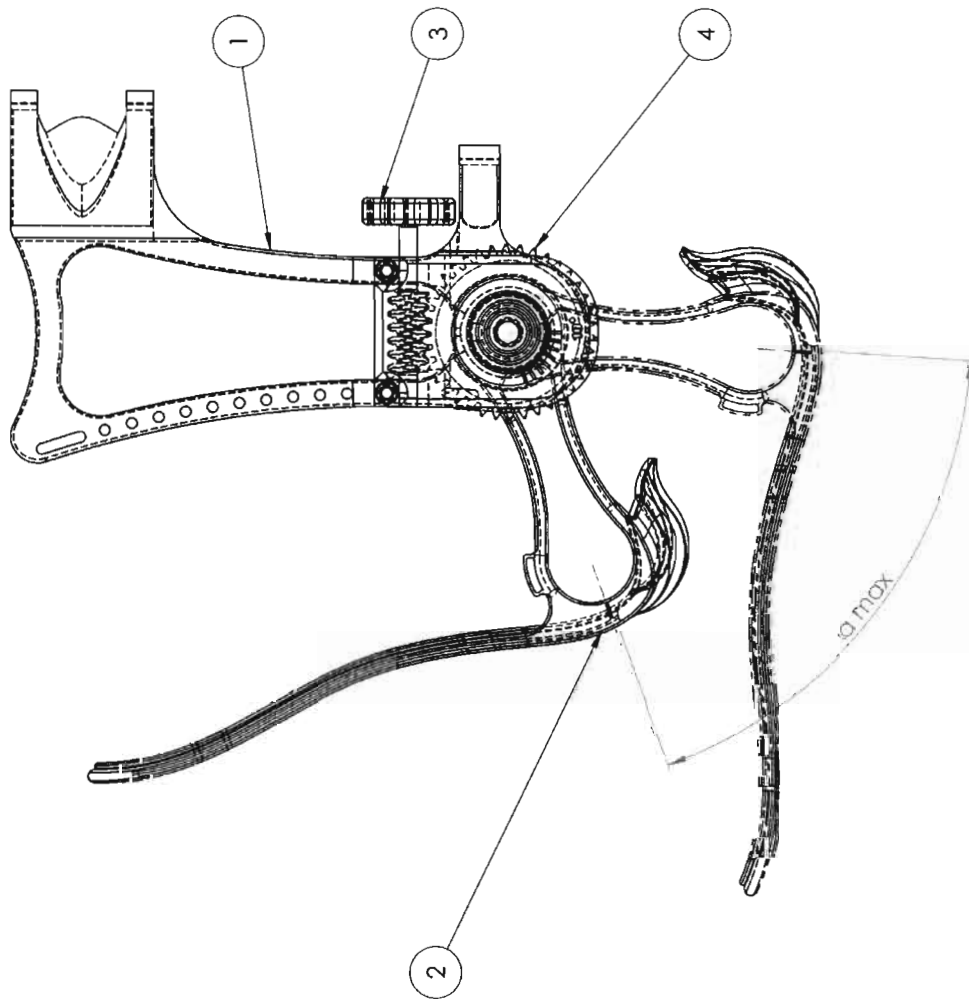


Figura 1.

1. *Chiamata* 2. *Maniglia* 3. *Mostra* 4. *Maniglia* 5. *Chiamata* 6. *Mostra* 7. *Maniglia*

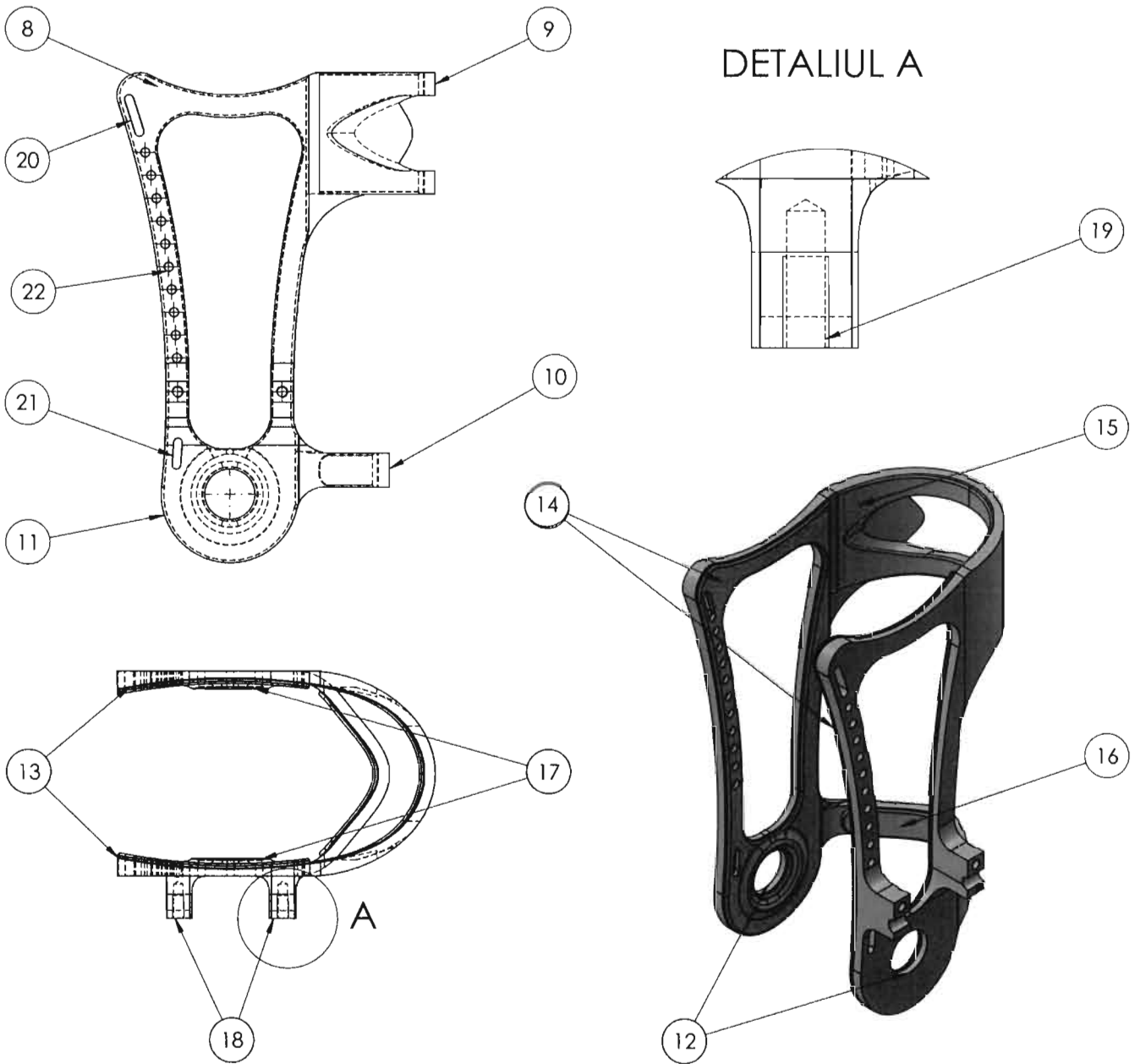


Figura 2.

1. *[Signature]* 2. *[Signature]* 3. *[Signature]* 4. *[Signature]* 5. *[Signature]* 6. *[Signature]* 7. *[Signature]*

6

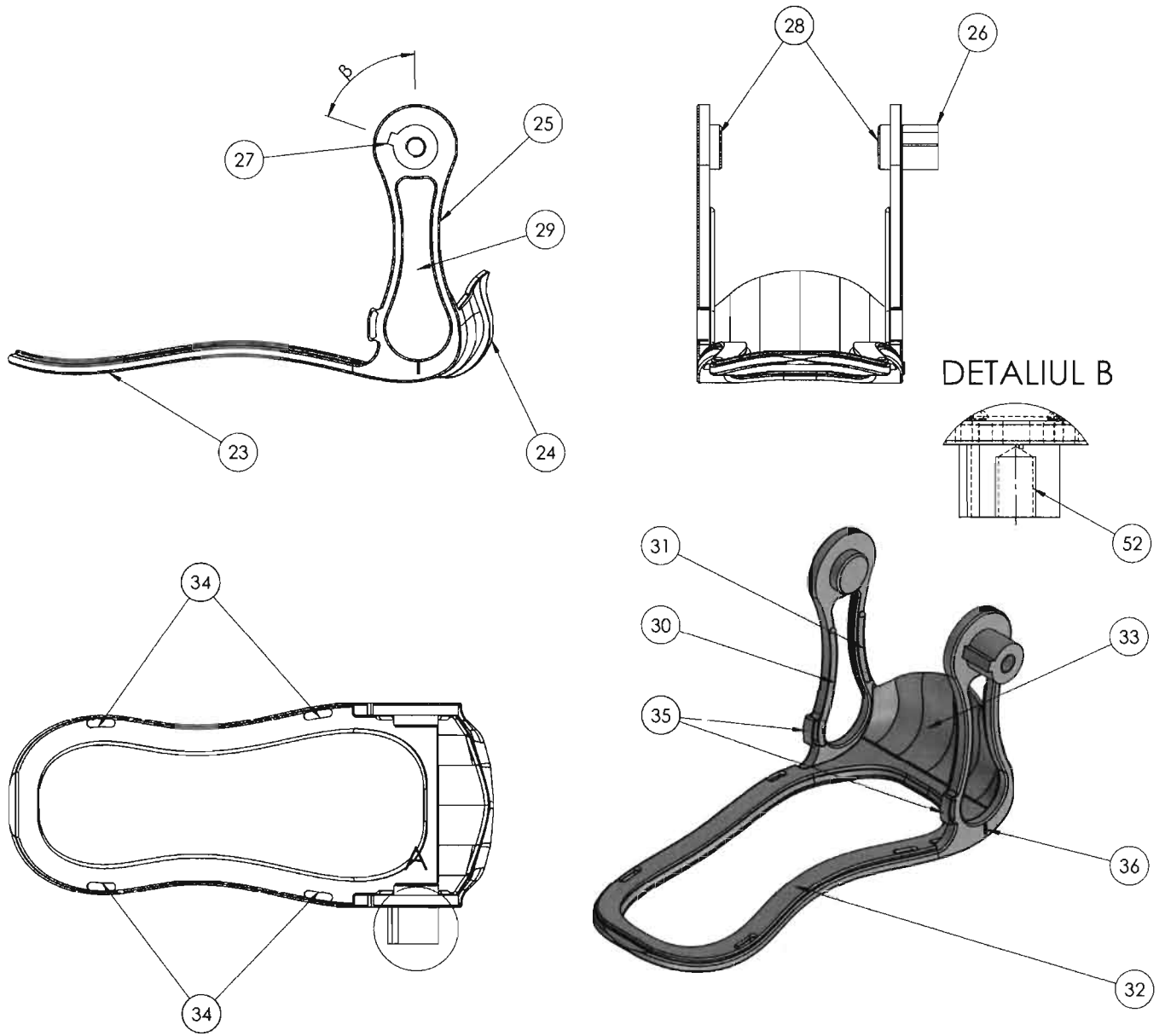


Figura 3.

1. *[Signature]* 2. *[Signature]* 3. *[Signature]* 4. *[Signature]* 5. *[Signature]* 6. *[Signature]* 7. *[Signature]*

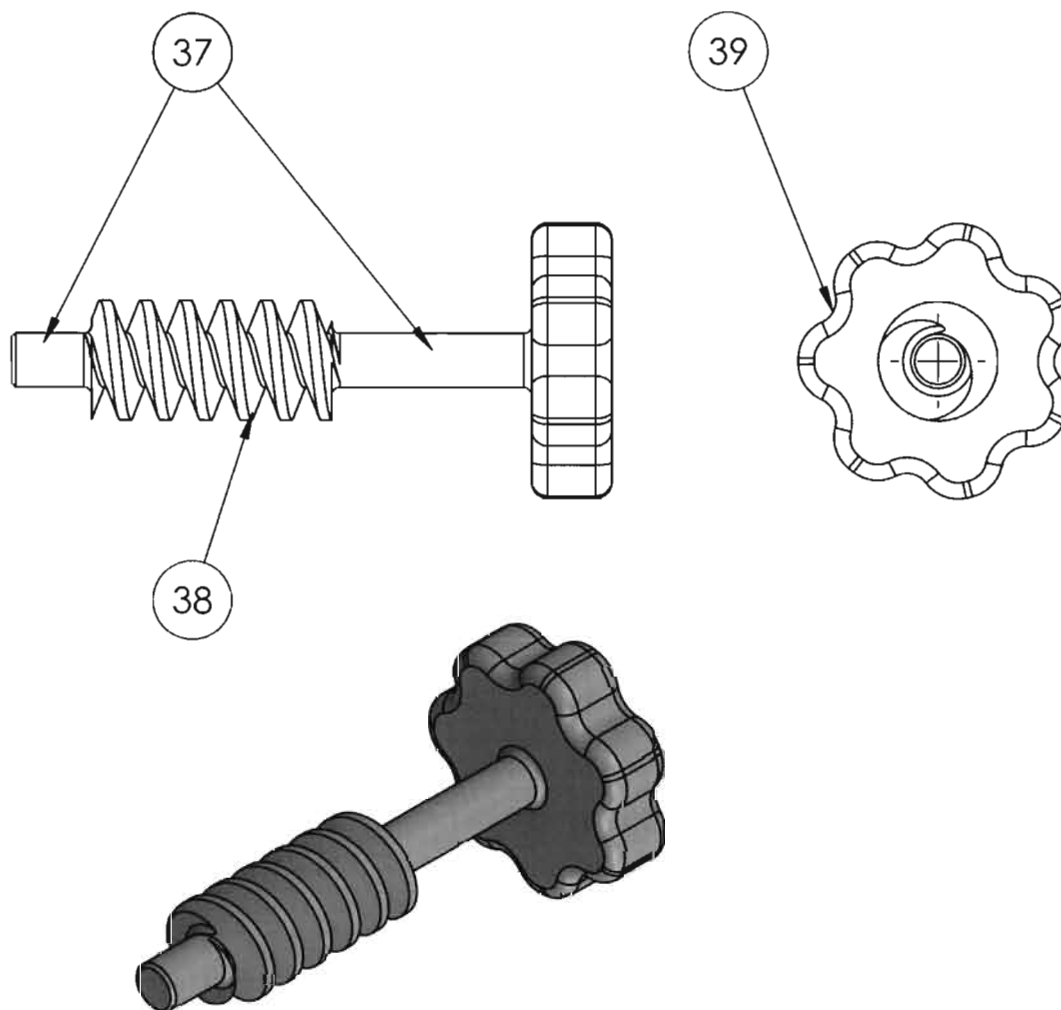


Figura 4.

1. <i>[Signature]</i>	2. <i>[Signature]</i>	3. <i>[Signature]</i>	4. <i>[Signature]</i>	5. <i>[Signature]</i>	6. <i>[Signature]</i>	7. <i>[Signature]</i>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

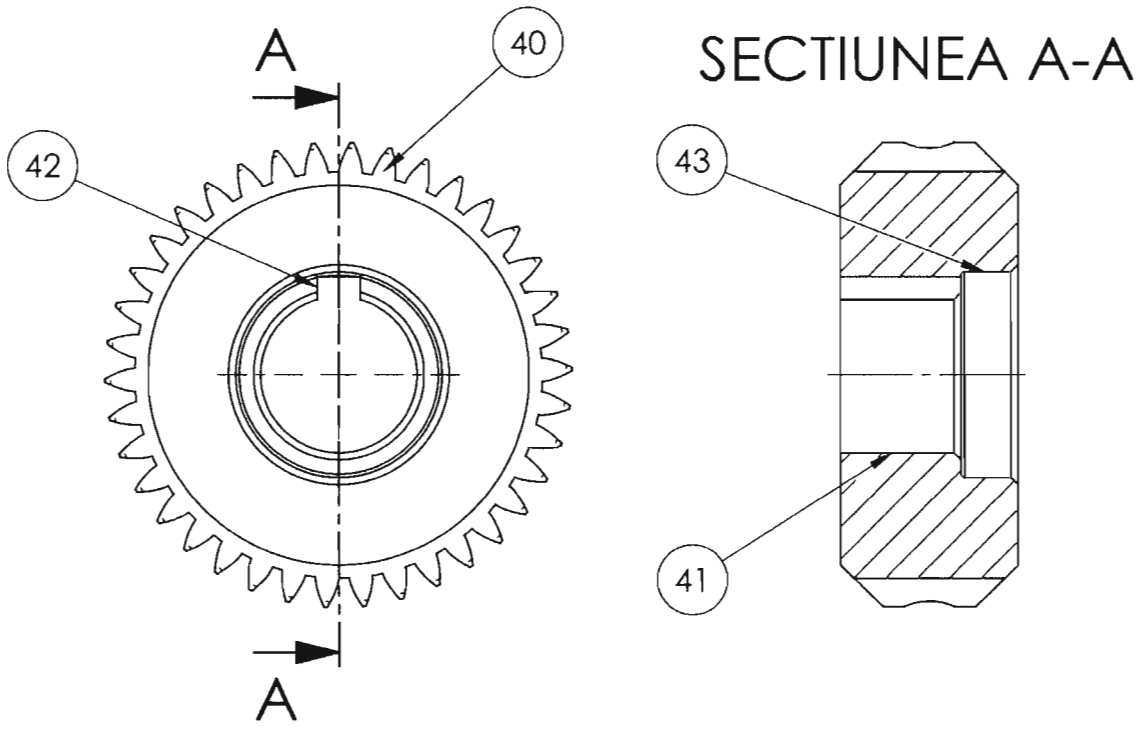


Figura 5.

1. <i>[Signature]</i>	2. <i>[Signature]</i>	3. <i>[Signature]</i>	4. <i>[Signature]</i>	5. <i>[Signature]</i>	6. <i>[Signature]</i>	7. <i>[Signature]</i>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

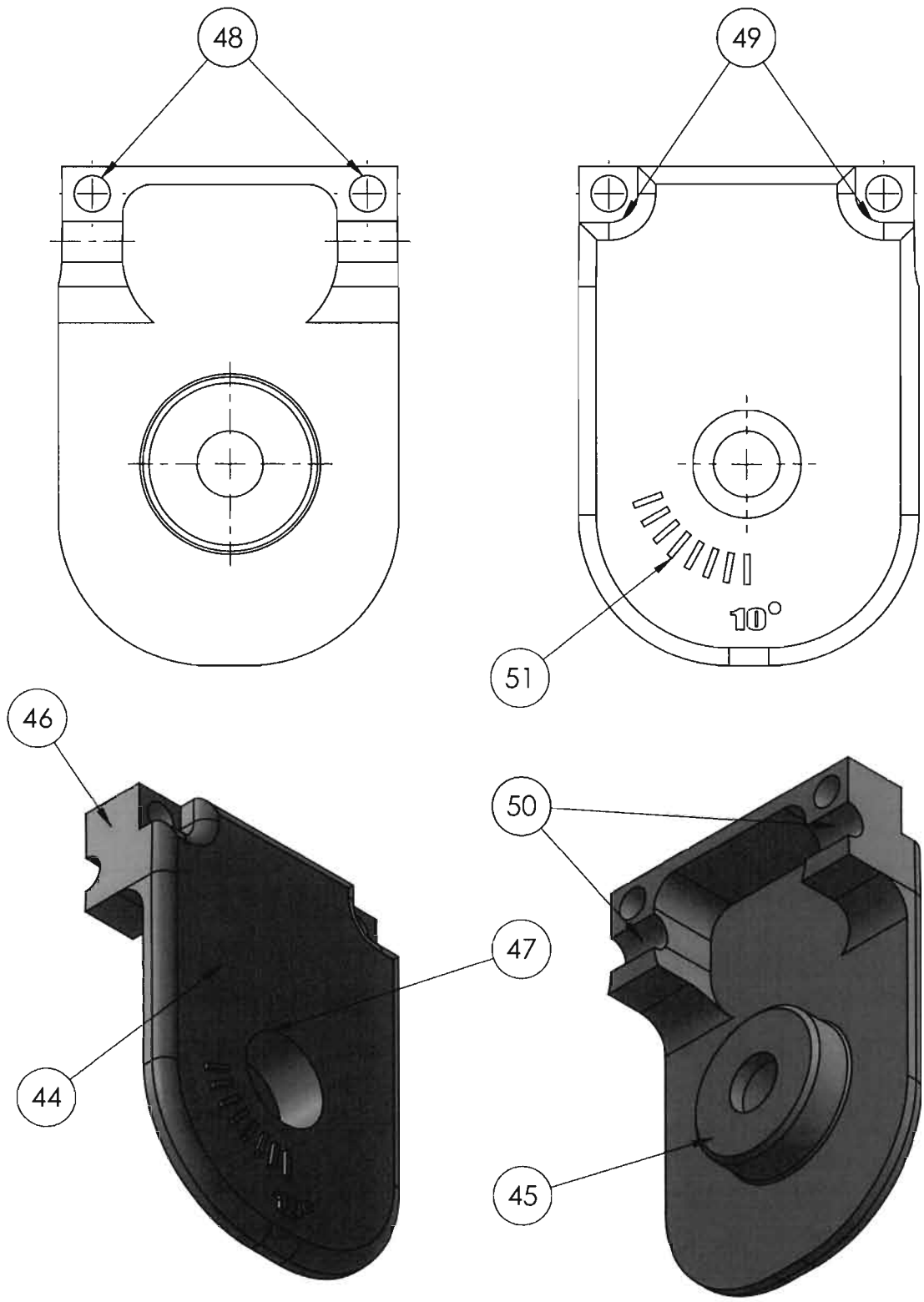


Figura 6.

1. *Kenny* 2. *...* 3. *...* 4. *...* 5. *...* 6. *...* 7. *...*

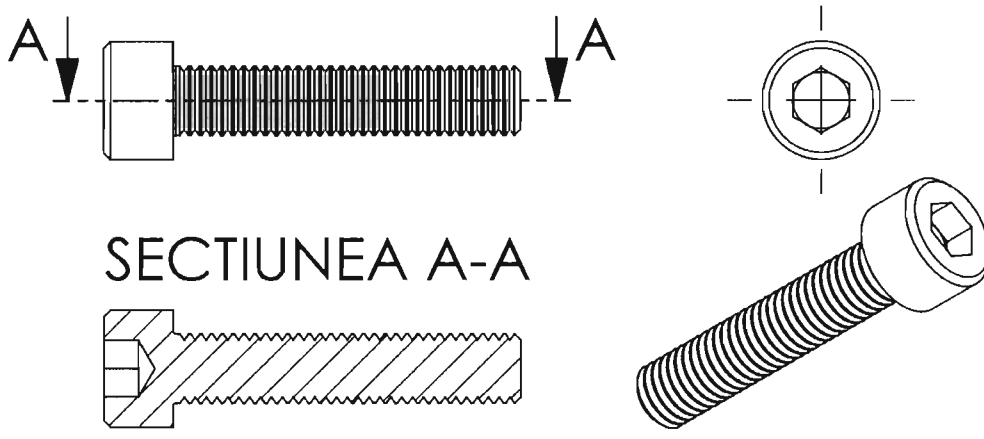


Figura 7.

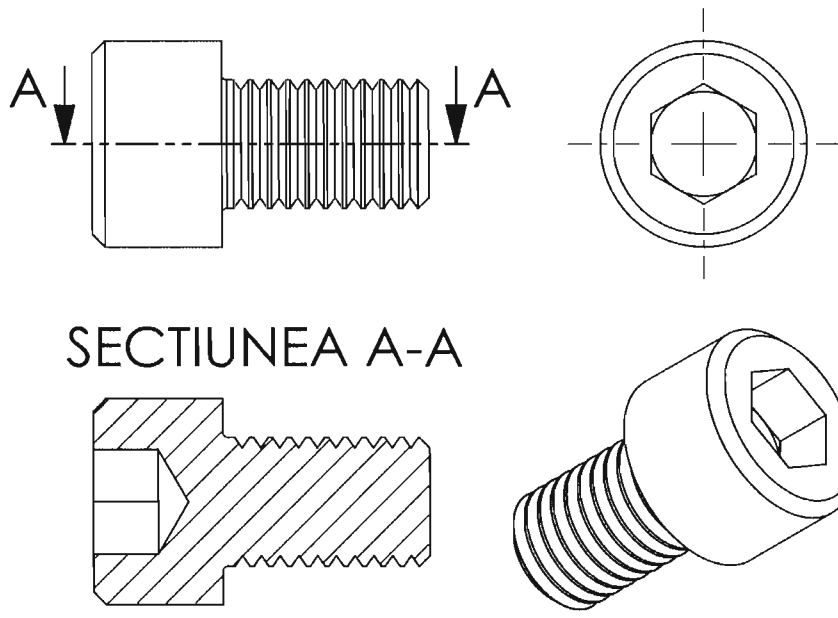


Figura 8.

1. *Chiu* 2. *Alu* 3. *Alu* 4. *Alu* 5. *Alu* 6. *Alu* 7. *Alu*