

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2023 00761

(22) Data de depozit: 28/11/2023

(41) Data publicării cererii:
29/03/2024 BOPI nr. 3/2024

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
- DEZVOLTARE TURBOMOTOARE -
COMOTI, BD.IULIU MANIU NR.220D,
SECTOR 6, O.P.76, C.P.174, BUCUREȘTI,
B, RO

(72) Inventatori:
• UȘERIU DANIEL, STR.REZERVEI, NR.54, BL.4, ET.6, AP.142, CHIAJNA, IF, RO;
• STĂNESCU TEODOR, STR.MĂCEȘULUI, NR.68-70, MANSARDĂ 2, AP.18, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **CAP DE IMPRIMARE ECHIPAT CU UN RADIATOR BIMETALIC CU APLICAȚIE ÎN IMPRIMANTELE TRIDIMENSIONALE CU DEPUNERE DE MATERIAL TERMOPLASTIC**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un cap de imprimare echipat cu un radiator bimetalic cu aplicație în imprimantele tridimensionale cu depunere de material termoplastic, cunoscută sub numele de "Fused Deposition Modeling" (FDM) sau "Fused Filament Fabrication" (FFF). Radiatorul capului de imprimare, conform invenției, este compus din niște aripioare (5) din aluminiu, niște distanțiere (4) din cupru și dintr-o carcasă (6) din aluminiu și este fixat de corpul de montaj cu două șuruburi (7) M2x30 care este obținut prin tehnologie aditivă dintr-un material termorezistent, după ce ansamblul este format, acesta este filetat cu filet M6 în gaura centrală a părții de radiator pentru a permite montarea unei bariere (3) termice standard în radiator, folosind o pastă termoconductivă pentru a facilita transferul termic.

Revendicări: 1
Figuri: 3

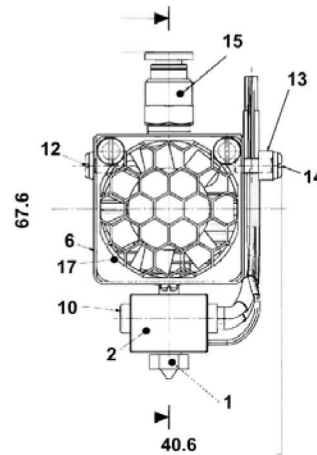
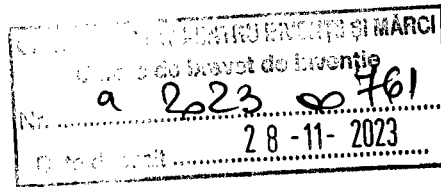


Fig. 2





7

CAP DE IMPRIMARE ECHIPAT CU UN RADIATOR BIMETALIC CU APLICAȚIE ÎN IMPRIMANTELE TRIDIMENSIONALE CU DEPUNERE DE MATERIAL TERMOPLASTIC

Invenția se referă la un cap de imprimare, destinat în cazul imprimantelor care utilizează tehnologia de depunere a materialului termoplastic, cunoscută sub numele de "Fused Deposition Modeling" (FDM) sau "Fused Filament Fabrication" (FFF).

Performanța unui astfel de cap de imprimare este influențată de mai mulți factori, precum separarea termică între zona caldă și zona rece, masa sa, dimensiunile generale și ușurința în exploatare. Pe piață, există o varietate de materiale termoplastice cu proprietăți și condiții de imprimare variate. Prin urmare, configurația constructivă a capului de imprimare joacă un rol crucial în determinarea calității obiectelor imprimate.

Se cunosc diverse soluții de radiatoare folosite în capul de imprimare existente pe piață realizate din aluminiu sau chiar cupru, cunoscute ca materiale cu un coeficient de transfer termic bun. Acestea sunt formate prin frezare sau strunjire, sau chiar extrudare la rece în cazul celor din aluminiu.

Dezavantajele acestor soluții constau în faptul că radiatoarele existente sunt realizate dintr-un singur material ceea ce conduce la un compromis în ceea ce privește masa. Deoarece o parte semnificativă din masa totală a capului de imprimare este reprezentată de radiator, greutatea acestuia influențează în mod direct inerția capului de imprimare.

Procesele de producție menționate anterior nu sunt eficiente din punct de vedere al costurilor atunci când vine vorba de obținerea grosimilor foarte reduse pentru aripioare sau canale de curgere ale aerului. De asemenea, pierderile de material prin așchiere sunt foarte mari prin comparație cu o soluție asamblată din plăci.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în faptul că delimitarea eficientă a zonei calde de cea rece din capul de imprimare este obținută cu ajutorul radiatorului bimetalic, păstrând o masă redusă a ansamblului.

Soluția de cap de imprimare se concentrează pe utilizarea componentelor deja existente pe piață, minimizând numărul de piese specializate și susținând în același timp utilizarea componentelor fabricate prin tehnologia aditivă.

Capul de imprimare, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată și elimină dezavantajele enumerate anterior, prin aceea ca radiatorul este format din foi de aluminiu și cupru, cu scopul de a îmbunătăți răcirea barierei termice 3. Acesta exploatează beneficiile celor două materiale, respectiv cuprul, care are o conductivitate termică de 402 W/(m·K), dar o densitate de 8.96 g/cm³, și aluminiul (Al 3003), cu o conductivitate termică de 190 W/(m·K) și o densitate de 2.73 g/cm³. Distanțierii din cupru sunt în contact cu bariera termică și extrag căldura mai rapid comparativ cu aluminiul, datorată valorii mai mari a conductivității termice. Astfel, distanțierii extrag mai rapid căldura din bariera termică și o transferă către aripioarele din aluminiu, având o suprafață de contact mult mai mare decât cea oferită doar de filetul barierei termice. Acest lucru facilitează separarea mai eficientă a zonei de topire a materialului de zona de admisie din capul de imprimare.

Capul de imprimare, echipat cu un radiator bimetalic, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- Eficiența în execuție: Proiectarea radiatorului permite o execuție rapidă a aripioarelor 5, carcasei 6 și distanțierilor 4, cu gândirea la procesul de ștanțare.
- Reducerea consumului de material: În comparație cu radiatoarele capetelor de imprimare existente pe piață, obținute prin metode precum frezarea sau strunjirea, această soluție utilizează semnificativ mai puțin material.
- Adaptabilitate termică: Numărul și grosimile aripioarelor 5 și distanțierilor 4 pot fi ajustate în funcție de domeniul de temperatură utilizat în imprimare pentru a optimiza transferul termic.
- Compact și ușor: În cazul sistemului de împingere a materialului tip Bowden, capul de imprimare beneficiază de o construcție compactă și de masă redusă. Acest lucru se traduce prin timpi de imprimare mai scurți, o inerție redusă a capului de imprimare și, implicit, un consum mai mic de electricitate în timpul utilizării.

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

- fig.1 - Ansamblul cap imprimare, echipat cu radiator bimetalic în sistem Bowden, vedere frontală;

- fig.2 - Ansamblul cap imprimare, echipat cu radiator bimetalic în sistem Bowden, vedere în secțiune;

-fig.3 - Ansamblul cap imprimare, echipat cu radiator bimetalic în sistem Bowden, vedere explodată.

Ansamblul cap imprimare echipat cu radiator bimetalic, conform invenției și așa cum se poate observa și din cadrul fig. 1, 2 și 3, este alcătuit dintr-un corp de montaj **8** obținut prin tehnologie aditivă cu rolul de a face legătura între componentele capului de imprimat și mașina de imprimat. Pe acesta este montat un cuplaj pneumatic PC4-M6 **15** prin care se asigură alimentarea cu filament de la extrudor (ansamblu mecanic motorizat care împinge filamentul în capul de imprimare).

Zona rece traversată de filament este constituită din corpul de montaj și radiatorul bimetalic precum și un tronson din bariera termică M6 **3** care traversează radiatorul până în șaiba **19** pentru șurub M3. Șaiba **19** are rol de protecție a corpului de montaj la strângerea barierei în radiator.

Radiatorul este compus din aripioare de aluminiu **5**, distanțiere din cupru **4** și dintr-o carcasă din aluminiu **6** și este fixat de corpul de montaj cu două șuruburi M2x30 **7**.

Adițional, carcasa din aluminiu este fixată de corpul de montaj cu două șuruburi M3x4 **12** pe partea stângă și două șuruburi M3x8 **14** în partea dreaptă, împreună cu clema de prindere **13** a conductorilor cartușului ceramic **10** și a termistorului 100k **9**.

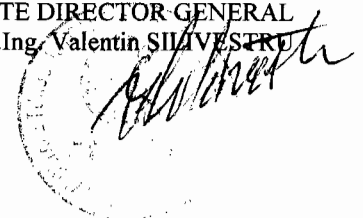
Temperatura radiatorului este menținută cu ajutorul ventilatorului 3010 12V **16**, protejat la atingerea paletelor în timpul funcționării de un grilaj **17**. Ventilatorul împreună cu grilajul sunt fixate cu două șuruburi M3x16 **18** de corpul de montaj.

Zona caldă a capului de imprimare este delimitată de barieră termică **3**, o tijă filetată M6, care prezintă o îngustare a secțiunii în zona de tranziție termică. Aceasta asigură legătura mecanică a zonei calde de zona rece și este prevăzută cu o gaură prin care filamentul o traversează spre zona caldă.

Zona caldă este constituită din blocul de încălzire **2**, pe care este montată duza de imprimare **1**, unde filamentul este topit pentru depunere. Temperatura zonei calde pentru topirea filamentului este asigurată de cartușul ceramic **10**, fixat în blocul de încălzire cu un șurub M3x3 **11**, iar controlul temperaturii se realizează cu un termistor **9**.

REVENDICARE

1. Cap de imprimare, **caracterizat prin aceea că**, radiatorul, compus din aripioare din aluminiu (5), distanțiere din cupru (4) și o carcasă din aluminiu (6), este fixat de corpul de montaj cu două șuruburi M2x30 (7), obținute prin tehnologie aditivă din material termorezistent iar după formarea ansamblului, acesta este filetat cu filet M6 în gaura centrală a părții de radiator pentru a permite montarea barierei termice standard (3), folosind o pastă termoconductivă în vederea facilitării transferului termic.



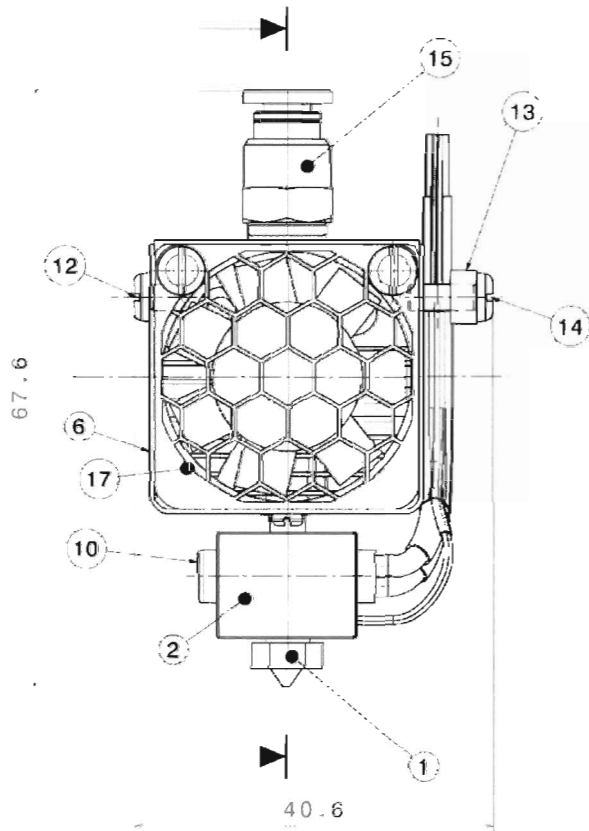


fig.1 - Ansamblul cap imprimare, echipat cu radiator bimetalic în sistem Bowden, vedere frontală

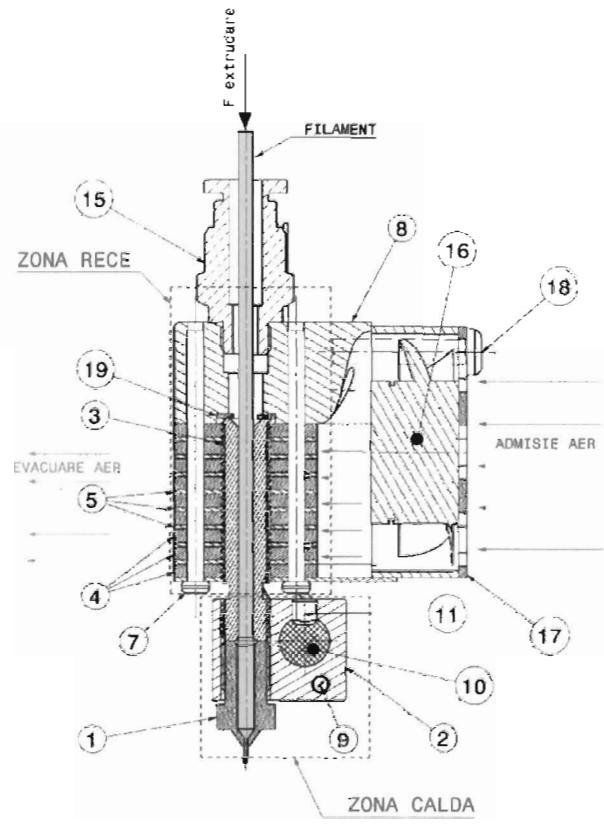
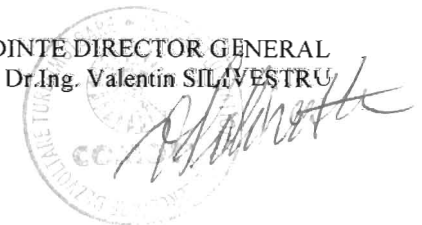


fig.2 - Ansamblul cap imprimare, echipat cu radiator bimetalic în sistem Bowden, vedere în secțiune



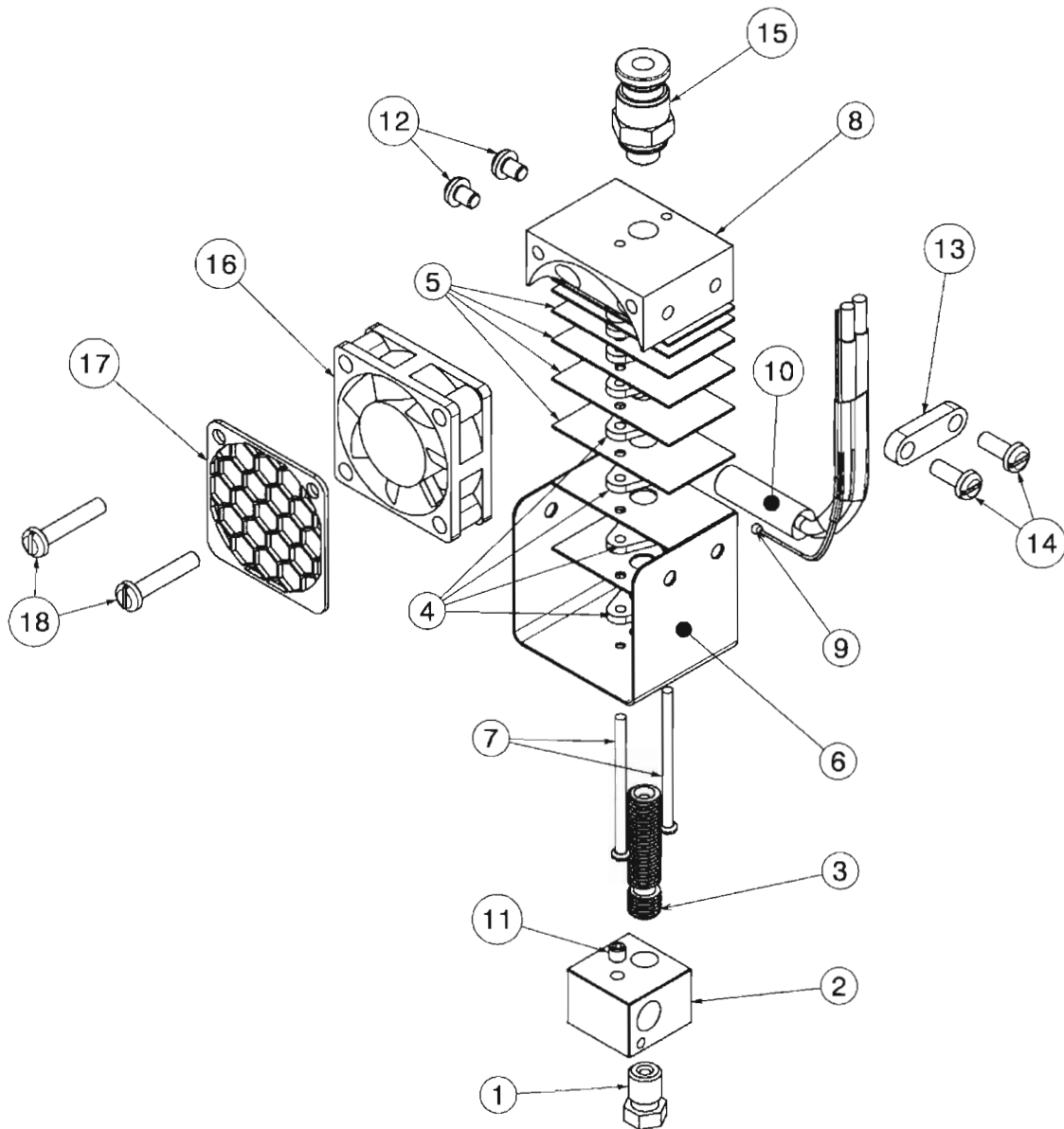


fig.3 - Ansamblul cap imprimare, echipat cu radiator bimetalic în sistem Bowden, vedere explodată