



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0094312

(43) 공개일자 2015년08월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B29C 67/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0015437

(22) 출원일자 2014년02월11일

심사청구일자 2014년02월11일

(71) 출원인

동서대학교산학협력단

부산 사상구 주례로 47, (주례동, 동서대학교)

(72) 발명자

정유승

부산광역시 북구 만덕1로 1, 베르빌아파트101
동602호(만덕동, 만덕1동주민센터)

김유미

부산 금정구 서동로66번길 35-12, (부곡동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 신태양

전체 청구항 수 : 총 4 항

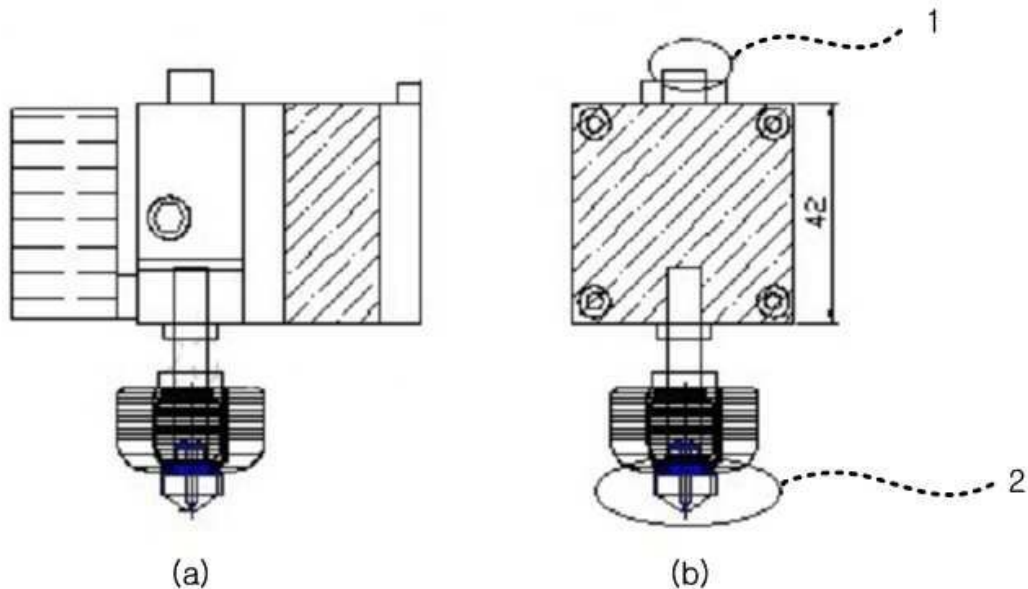
(54) 발명의 명칭 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조, 그리고 3D 프린트 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법

(57) 요약

본 발명은 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조, 그리고 3D 프린터 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법에 관한 것이다. 본 발명의 제 1 측면은, 인쇄 재료의 출구에 해당하는 노즐(20); 한 개가 아닌 여러 개의 인쇄 재료 투입홀이 형성되는 인쇄 재료 투입단(40); 및 노즐(20)의 상부, 그리고 인쇄 재료 투입단(40)의 하부

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



사이에 형성되어 인쇄 재료에 대한 용융 및 교반을 수행하는 헤드 몸체(10); 를 포함하며, 상기 인쇄 재료 투입 홀로 투입되는 각기 다른 ABS 필라멘트 형태의 인쇄 재료에 대한 배합에 따라 다양한 색상의 조색을 수행하여 3D 프린터 출력물의 성격에 따라 색상이 있는 출력물을 출력하도록 하는 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조를 제공함에 있다.

또한, 본 발명의 제 2 측면은, 3D 인쇄를 위해 각기 다른 색상 구현을 위한 제 1 ABS 필라멘트(31)와 제 2 ABS 필라멘트(32), 그리고 제 3 ABS 필라멘트(33)가 인쇄 재료 투입단(40)의 인쇄 재료 투입홀을 통해 동시에 용융 룸(12)으로 투입되는 제 1 단계; 가열코일(11)에 외부로부터 전력이 공급되면 용융 룸(12)을 에워싼 가열코일(11)이 가열되어 용융 룸(12)에 진입한 고체 상태의 ABS 필라멘트(31, 32, 33)들이 액상 필라멘트로 용융되는 제 2 단계; 용융된 액상 필라멘트가 중력에 의해 용융 룸(12)으로부터 믹싱 룸(13)으로 유입되는 유입 과정이 수행되는 제 3 단계; 및 믹싱모터(15)에 의해 임펠러축(16)에 부착된 믹싱임펠러(14)의 회전력으로 혼합 액상으로 변한 인쇄 안료에 대한 교반 과정이 수행되는 제 4 단계; 및 혼합 액상으로 조색된 액상 필라멘트가 노즐(20)을 통해 외부로 분사되는 인쇄 출력이 수행되는 제 5 단계; 를 포함하는 3D 프린터 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법을 제공함에 있다.

이에 의해, 3D 프린터 상에서 다양한 색상의 인쇄 안료의 투입이 가능하게 함으로써 사용자가 원하는 색상을 혼합하여, 사용자가 원하는 인쇄 안료의 색상들로 조색이 가능하도록 하는 효과를 제공한다.

(72) 발명자

김은정

부산광역시 부산진구 백양관문로 10 ,304동502
호(당감동,주공3단지)

이재우

부산광역시 남구 진남로 200-1 (문현동)

명세서

청구범위

청구항 1

인쇄 재료의 출구에 해당하는 노즐(20);

한 개가 아닌 여러 개의 인쇄 재료 투입홀이 형성되는 인쇄 재료 투입단(40); 및

노즐(20)의 상부, 그리고 인쇄 재료 투입단(40)의 하부 사이에 형성되어 인쇄 재료에 대한 용융 및 교반을 수행하는 헤드 몸체(10); 를 포함하며,

상기 인쇄 재료 투입홀로 투입되는 각기 다른 ABS 필라멘트 형태의 인쇄 재료에 대한 배합에 따라 다양한 색상의 조색을 수행하여 3D 프린터 출력물의 성격에 따라 색상이 있는 출력물을 출력하도록 하는 것을 특징으로 하는 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 헤드 몸체(10)는

내부에는 가열코일(11), 용융 룸(12), 믹싱 룸(13)이 형성되며,

가열코일(11)은 용융 룸(12)을 둘러싸서 형성되며, 외부의 전원으로부터 전력이 공급되면, 가열되어 용융 룸(12)으로 진입한 제 1 ABS 필라멘트(31), 제 2 ABS 필라멘트(32), 그리고 제 3 ABS 필라멘트(33)가 혼합 액상으로 변화하도록 하는 것을 특징으로 하는 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조.

청구항 3

3D 인쇄를 위해 각기 다른 색상 구현을 위한 제 1 ABS 필라멘트(31)와 제 2 ABS 필라멘트(32), 그리고 제 3 ABS 필라멘트(33)가 인쇄 재료 투입단(40)의 인쇄 재료 투입홀을 통해 동시에 용융 룸(12)으로 투입되는 제 1 단계;

가열코일(11)에 외부로부터 전력이 공급되면 용융 룸(12)을 에워싼 가열코일(11)이 가열되어 용융 룸(12)에 진입한 고체 상태의 ABS 필라멘트(31, 32, 33)들이 액상 필라멘트로 용융되는 제 2 단계;

용융된 액상 필라멘트가 중력에 의해 용융 룸(12)으로부터 믹싱 룸(13)으로 유입되는 유입 과정이 수행되는 제 3 단계; 및

믹싱모터(15)에 의해 임펠러축(16)에 부착된 믹싱임펠러(14)의 회전력으로 혼합 액상으로 변환 인쇄 안료에 대한 교반 과정이 수행되는 제 4 단계; 및

혼합 액상으로 조색된 액상 필라멘트가 노즐(20)을 통해 외부로 분사되는 인쇄 출력이 수행되는 제 5 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린터 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

제 1 ABS 필라멘트(31)와 제 2 ABS 필라멘트(32), 제 3 ABS 필라멘트(33)의 각각의 색상과 투입량을 변화시켜 인쇄 재료 투입단(40)의 인쇄 재료 투입홀을 통해 동시에 용융 룸(12)으로 투입 후 상기 제 2 단계 내지 상기 제 5 단계를 반복하여 수행하여 조색 변화에 따른 인쇄 과정을 반복적으로 수행하는 제 6 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린터 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조, 그리고 3D 프린터 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 인쇄 재료 투입단으로 다양한 색상의 인쇄 안료를 투입하나 하나의 헤드 상에서도 다양한 색상의 조합에 따른 3D 프린팅을 수행하도록 하기 위한 3D 프린트 헤드 상의 출력물 인쇄시 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조, 그리고 3D 프린터 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 3D 프린터 헤드는 출력물을 인쇄하는 경우, 도 1과 같이 헤드 하나당 한가지 색상만으로 출력물을 인쇄하여 출력할 수 있다.

[0003] 보다 구체적으로, 프린터 헤드(1)의 상부에 형성된 재료 입구로부터 하부의 안료 출구(2)는 통로가 하나로 형성되어 있다. 이에 따라, 출력물을 인쇄하는 경우, 헤드 하나당 한 가지 색상으로만 출력물 상에 구현할 수 있으므로, 3D 인쇄에 의해 형성되는 제품을 표현할 경우 인쇄체로의 표현력이 떨어지는 문제점이 있다.

[0004] 보다 구체적인 예로, 도 2와 같이 나무 질감을 표현하는 출력물을 출력하고자 할 때 상기와 같은 단색의 표현 방법으로는 제품의 출력물에서 나무의 몸통부위(A), 나뭇잎(B)의 색상이 단색으로 표현되거나 다양한 색상 구현시 덧칠(Paint over)하는 방법으로 인쇄 공정이 복잡하게 변함으로써, 출력물의 품질을 저하하는 문제점이 있어왔다.

[0005] [관련기술문헌]

[0006] 1. 칼라 잉크젯 프린터의 프린터헤드 카트리지(PRINTERHEAD CATRIDGE IN COLOR INKJET PRINTER) (특허출원번호 제10-2000-0006406호)

[0007] 2. 3차원 프린터 장치(THREE-DIMENSIONAL PRINTER) (특허출원번호 제10-2001-0026339호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 3D 프린터 상에서 다양한 색상의 인쇄 안료의 투입을 가능하게 함으로써, 사용자가 원하는 색상을 혼합하여, 사용자가 원하는 인쇄 안료의 색상들로 조색을 가능하도록 하기 위한 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조, 그리고 3D 프린터 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0009] 또한, 본 발명은 단순히 한가지 색상의 출력물만 인쇄하지 않고 다양한 색상의 인쇄를 가능하게 하여 사용자들 개개인의 취향과 출력물의 표현력을 높이도록 하기 위한 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조, 그리고 3D 프린터 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0010] 그러나 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조는, 인쇄 재료의 출구에 해당하는 노즐(20); 한 개가 아닌 여러 개의 인쇄 재료 투입홀이 형성되는 인쇄 재료 투입단(40); 및 노즐(20)의 상부, 그리고 인쇄 재료 투입단(40)의 하부 사이에 형성되어 인쇄 재료에 대한 용융 및 교환을 수행하는 헤드 몸체(10); 를 포함하며, 상기 인쇄 재료 투입홀로 투입되는 각기 다른 ABS 필라멘트 형태의 인쇄 재료에 대한 배합에 따라 다양한 색상의 조색을 수행하여 3D 프린터 출력물의 성격에 따라 색상이 있는 출

력물을 출력하도록 한다.

[0012] 이때, 헤드 몸체(10)는 내부에 가열코일(11), 용융 룸(12), 믹싱 룸(13)이 형성되며, 가열코일(11)은 용융 룸(12)을 둘러싸서 형성되며, 외부의 전원으로부터 전력이 공급되면, 가열되어 용융 룸(12)으로 진입한 제 1 ABS 필라멘트(31), 제 2 ABS 필라멘트(32), 그리고 제 3 ABS 필라멘트(33)가 혼합 액상으로 변화하도록 하는 것이 바람직하다.

[0013] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린터 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법은, 3D 인쇄를 위해 각기 다른 색상 구현을 위한 제 1 ABS 필라멘트(31)와 제 2 ABS 필라멘트(32), 그리고 제 3 ABS 필라멘트(33)가 인쇄 재료 투입단(40)의 인쇄 재료 투입홀을 통해 동시에 용융 룸(12)으로 투입되는 제 1 단계; 가열코일(11)에 외부로부터 전력이 공급되면 용융 룸(12)을 에워싼 가열코일(11)이 가열되어 용융 룸(12)에 진입한 고체 상태의 ABS 필라멘트(31, 32, 33)들이 액상 필라멘트로 용융되는 제 2 단계; 용융된 액상 필라멘트가 중력에 의해 용융 룸(12)으로부터 믹싱 룸(13)으로 유입되는 유입 과정이 수행되는 제 3 단계; 및 믹싱모터(15)에 의해 임펠러축(16)에 부착된 믹싱임펠러(14)의 회전력으로 혼합 액상으로 변한 인쇄 안료에 대한 교반 과정이 수행되는 제 4 단계; 및 혼합 액상으로 조색된 액상 필라멘트가 노즐(20)을 통해 외부로 분사되는 인쇄 출력이 수행되는 제 5 단계;를 포함한다.

[0014] 또한, 본 발명은, 상기 제 5 단계 이후 수행되는, 제 1 ABS 필라멘트(31)와 제 2 ABS 필라멘트(32), 제 3 ABS 필라멘트(33)의 각각의 색상과 투입량을 변화시켜 인쇄 재료 투입단(40)의 인쇄 재료 투입홀을 통해 동시에 용융 룸(12)으로 투입 후 상기 제 2 단계 내지 상기 제 5 단계를 반복하여 수행하여 조색 변화에 따른 인쇄 과정을 반복적으로 수행하는 제 6 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조, 그리고 3D 프린터 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법은, 3D 프린터 상에서 다양한 색상의 인쇄 안료의 투입이 가능하게 함으로써 사용자가 원하는 색상을 혼합하여 사용자가 원하는 인쇄 안료의 색상들로 조색을 가능하도록 하는 효과를 제공한다.

[0016] 뿐만 아니라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드 구조, 그리고 3D 프린터 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법은, 종래의 3D 프린터와 같이 한 번의 공정에 단순히 한가지 색상의 인쇄 안료로만 인쇄를 수행하지 않고 다양한 색상의 인쇄가 가능하게 하므로, 사용자들의 개개인의 취향과 출력물의 표현력을 높일 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 종래의 3D 프린터 헤드의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 도 1의 종래의 3D 프린터 헤드에서의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드(100)를 나타내는 개념도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드(100)의 구조를 구체적으로 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린트 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명은 첨부된 도면들을 참조하여 설명할 것이다. 하기에 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0019] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드(100)를 나타내는 개념도이다.

[0020] 도 3을 참조하면, 노즐(20)은 역원추형 또는 역각추형의 형상으로 인쇄 재료의 출구에 해당하며, 3D 프린터 헤

드(100)에서 헤드 몸체(10) 상부에 형성된 인쇄 재료 투입단(40)에 한 개가 아닌 여러 개의 인쇄 재료 투입홀이 형성된다.

[0021] 이러한 인쇄 재료 투입홀은 단색이 아닌 여러 가지 색상의 인쇄 재료를 주입할 수 있도록 다수 개를 형성함으로써, 헤드 몸체(10) 상에서 인쇄 재료가 녹는 부위에서 재료를 교반할 수 있도록 한다.

[0022] 본 발명에 따른 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드(100)는 배합으로 다양한 색상의 인쇄 재료에 대한 조색을 수행함으로써, 3D 프린터 출력물의 성격에 따라 매칭되는 색상에 대한 구현이 가능한 인쇄를 출력물 상으로 수행할 수 있다.

[0023] 즉, 본 발명에 따른 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드(100)는 사용자가 3D 프린터를 이용하여 출력물을 출력할 경우, 사용자가 열처리 방식의 익스트루더에 해당하는 헤드 몸체(10)로 인쇄 재료(1a, 1b, 1c)를 투입시키기 위해 인쇄 재료 투입단(40)에 여러 개의 인쇄 재료 주입홀이 형성되는 것이다.

[0024] 이와 같이, 인쇄 재료 투입단(40)에 여러 개의 인쇄 재료 주입홀이 형성됨에 따라, 사용자가 출력물을 출력할 때 사용자가 원하는 색상으로 출력이 가능하도록 노즐(20)에서 혼합된 재료의 색상으로 조색된 액상의 인쇄 재료에 대한 분사가 가능해진다.

[0025] 한 번의 3D 인쇄 공정 이후, 사용자가 원하는 색상으로 조색하기 위해 인쇄 재료(1a, 1b 1c)의 색상을 바꿔주면서 혼합하여 원하는 색상으로 출력할 수 있어 사용자의 의도대로 색상에 대한 교환에 따른 조색의 변화가 가능하다. 아울러, 헤드 몸체(10)로의 색상별 투입 정도에 따라 사용자가 다양한 색상으로 조색이 가능하여 사용자의 다양한 표현, 사용자의 생각에 따라 출력물의 표현방법 다양화의 효과를 제공한다.

[0026] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드(100)의 구조를 구체적으로 나타내는 도면이다. 도 4를 참조하면, 색상 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드(100)는 헤드 몸체(10), 노즐(20), 필라멘트부(30)를 포함한다.

[0027] 여기서, 헤드 몸체(10) 내부에는 가열코일(11), 용융 룸(12), 믹싱 룸(13)이 형성된다.

[0028] 먼저, 가열코일(11)은 용융 룸(12)을 둘러싸서 형성되며, 외부의 전원으로부터 전력이 공급되면, 가열되어 용융 룸(12)으로 진입한 고체 상태의 제 1 ABS 필라멘트(31), 제 2 ABS 필라멘트(32), 그리고 제 3 ABS 필라멘트(33)가 혼합 액상으로 변화하도록 한다.

[0029] 본 발명의 일 실시예로, 제 1 필라멘트(31)는 적색 ABS 필라멘트일 수 있으며, 제 2 필라멘트(32)는 녹색 ABS 필라멘트일 수 있으며, 제 3 필라멘트(33)는 청색 ABS 필라멘트일 수 있다.

[0030] 가열코일(11)에 의해 혼합 액상으로 변환 인쇄 안료에 해당하는 액상 필라멘트는 용융 룸(12) 하단에 형성된 믹싱 룸(13)으로 자동적으로 유입된다.

[0031] 그리고, 믹싱 룸(13) 내부에는 헤드 몸체(10) 외부에 형성된 믹싱모터(15)로부터 임펠러축(16)을 통해 구동력을 전달받는 믹싱임펠러(14)를 포함하여 형성된다.

[0032] 여기서, 믹싱모터(15)는 외부 전원으로부터 전력을 공급받아 임펠러축(16)을 회전시킴으로써, 믹싱 룸(13) 내의 믹싱임펠러(14)가 회전하는 상태를 제 1 ABS 필라멘트(31), 제 2 ABS 필라멘트(32), 그리고 제 3 ABD 필라멘트(33)가 헤드 본체(10) 내부로 공급되기 이전부터 유지하고 있어야 한다.

[0033] 믹싱임펠러(14)가 회전하고 있는 상태에서 혼합 액상으로 변환 인쇄 안료가 중력에 의해 용융 룸(12)으로부터 믹싱 룸(13)으로 유입되면, 믹싱모터(15)에 의해 임펠러축(16)에 부착된 믹싱임펠러(14)의 회전력으로 혼합 액상 상태인 필라멘트를 교반한다.

[0034] 최종적으로, 혼합 액상으로 변환 인쇄 안료에 대한 교반 완료에 따라, 조색된 색상의 인쇄 안료인 액상 필라멘트는 노즐(20)을 통해 외부로 분사된다.

[0035] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린트 헤드를 이용한 색상 조색 및 구현 방법을 나타내는 도면이다.

[0036] 도 4 및 도 5를 참조하면, 3D 인쇄를 위해 제 1 ABS 필라멘트(31)와 제 2 ABS 필라멘트(32), 그리고 제 3 ABS

필라멘트(33)가 인쇄 재료 투입단(40)의 인쇄 재료 투입홀을 통해 동시에 용융 룬(12)으로 투입되는 투입 과정이 수행된다(S11).

[0037] 단계(S11) 이후, 가열코일(11)에 외부로부터 전력이 공급되면 용융 룬(12)을 에워싼 가열코일(11)이 가열되어 용융 룬(12)에 진입한 고체 상태의 ABS 필라멘트(31, 32, 33) 등이 액상 필라멘트로 용융되는 용융 과정이 수행된다(S12).

[0038] 단계(S12) 이후, 단계(S12)에서 용융된 액상 필라멘트가 중력에 의해 용융 룬(12)으로부터 믹싱 룬(13)으로 유입되는 유입 과정이 수행된다(S13).

[0039] 단계(S13) 이후, 믹싱모터(15)에 의해 임펠러축(16)에 부착된 믹싱임펠러(14)의 회전력으로 혼합 액상으로 변환된 인쇄 안료를 교반하는 교반 과정이 수행된다(S14).

[0040] 단계(S14) 이후, 혼합 액상으로 조색된 액상 필라멘트가 노즐(20)을 통해 외부로 분사되는 인쇄 출력 과정이 수행된다(S15).

[0041] 단계(S15) 이후, 단계(S11)의 제 1 ABS 필라멘트(31)와 제 2 ABS 필라멘트(32), 제 3 ABS 필라멘트(33)의 각각의 색상과 투입량을 변화시켜 인쇄 재료 투입단(40)의 인쇄 재료 투입홀을 통해 동시에 용융 룬(12)으로 투입 후 단계(S12) 내지 단계(S15)를 반복하여 수행함으로써, 조색 변화에 따른 인쇄 과정을 반복적으로 수행할 수 있다(S16).

[0042] 이상과 같이, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

[0043] 100: 조색 및 구현을 위한 3D 프린트 헤드

10: 헤드 몸체

11: 가열코일

12: 용융 룬

13: 믹싱 룬

14: 믹싱임펠러

15: 믹싱모터

16: 임펠러축

20: 노즐

30: 필라멘트부

31: 제 1 ABS 필라멘트

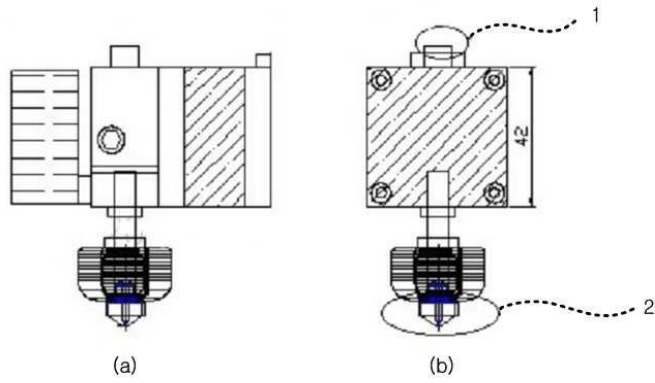
32: 제 2 ABS 필라멘트

33: 제 3 ABS 필라멘트

40: 인쇄 재료 투입단

도면

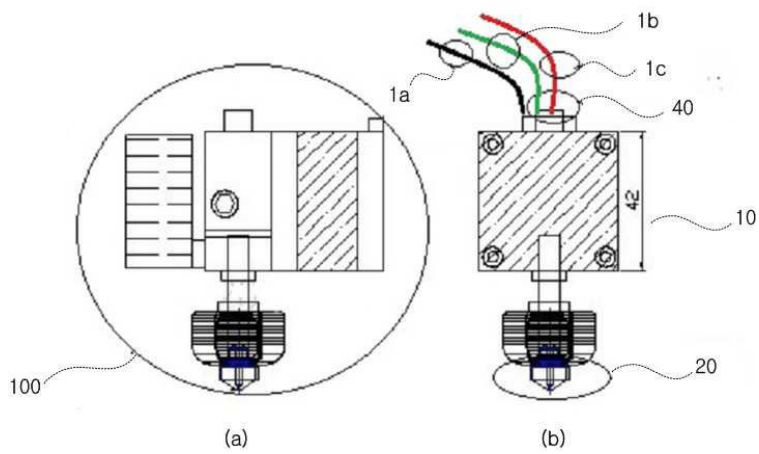
도면1



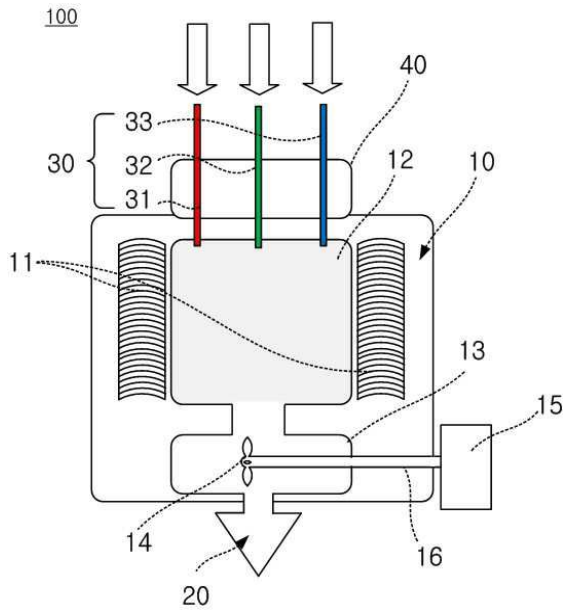
도면2



도면3



도면4



도면5

