

명세서

발명의 명칭: 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기 기술분야

- [1] 본 발명은 원심분리기에 장착되는 원심분리용 용기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 혈액이나 골수와 같은 생리학적 복합 유체에 원심력을 가하여 성분별 비중의 차이에 의해 원심분리시킴에 있어서 원심분리되는 침전물질과 부유물질의 경계층을 구분짓는 벨브체가 원심분리 과정에서 왕복이동은 가능하되 회전은 방지되도록 구성함과 아울러 부유물질이 침전물질로부터 분리되어 이동하는 통로를 넓게 확보함으로써 얻고자 하는 성분층을 신속하게 분리 및 회수할 수 있도록 하는 원심분리용 용기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 원심분리기는 물체가 회전할 때 발생하는 원심력을 이용하여 물질을 분리하는 장치이다. 생명공학에서는 액체와 혼합되어 있는 세포 또는 액체보다 높은 비중과 부착력을 갖는 물질을 비중에 의해 분리하기 위한 목적으로 원심분리기가 사용된다. 원심분리기를 사용하여 혈액과 같은 복합 유체를 원심분리하면 유체는 비중의 차이에 의해 여러 개의 층으로 나뉘어진다.
- [3] 혈액은 각종 질병이나 건강 상태를 판단하기 위한 주요한 지표로 사용되는 부분도 있지만, 혈액 내에 성장인자가 풍부하게 들어 있는 혈소판은 치료목적으로 사용된다. 혈액은 적혈구, 백혈구, 혈소판 등으로 이루어지며, 이 중에서 혈소판은 주로 혈장에 존재하며 혈장은 PRP(Platelet Rich Plasma)층 및 PPP(Platelet Poor Plasma)층으로 분류된다. 이 중 농축혈소판(PRP)은 통증부분, 특히 무릎관절, 인대, 근육 등에 이식될 경우, 이식된 부분의 주위에 줄기세포를 자극하여 세포가 생성되는 것을 도와주는 역할을 하므로 치료목적으로 사용되어 왔으나, 혈액 내에 함유량이 소량이며 적혈구와 붙어 있어서 채취가 어려웠으며, 적혈구가 인체에 들어가면 상당한 고통을 야기하며 그로 인해 염증을 유발할 수도 있어서 적혈구와 혈장을 분리하고, 혈장으로부터 농축혈소판(PRP)을 채취하기 위해 원심분리기를 사용하고 있다.
- [4] 원심분리기는 원심분리하는 시료의 양, 회전 속도, 로터의 유형 등에 따라 여러 가지 형태로 구분되며, 원심분리기 내에는 원심분리 대상 물질을 수용하고 원심력에 의한 비중의 차이에 의해 여러 개의 층으로 분리하고, 분리된 층의 일부를 디캔팅(decanting, 부유물질을 다른 챔버로 따라 붓는 작업)하여 회수하기 위한 복수의 챔버를 포함하여 구성되어 있다.
- [5] 이러한 원심분리기에 관한 선행기술로, 등록특허 10-0435264에는 원심분리되어질 물질을 수용하기 위한 다수의 챔버, 상기 물질을 원심분리시키기 위해 상기 챔버들을 회전시키기 위한 수단 및 상기 챔버들 중 제1챔버에 있는 부유물질을 제2챔버로 배출시키도록 상기 챔버들을 미리

정해진 위치로 고정시키기 위한 수단을 포함하고, 상기 제1챔버의 내부에는 원심분리되는 물질 간의 경계층에 부유하는 디스크가 구비되고, 상기 디스크의 일측에는 원심분리되는 부유물질이 디스크의 타측으로 통과할 수 있도록 홈이 형성된 구조로 이루어져 있다.

- [6] 이러한 구성에 의하면, 원심분리 중 또는 원심분리 후에 샘플 용기를 선택된 방향으로 고정시켜서 용기의 2 또는 그 이상의 챔버들 간에 부유물질을 분리 배출시킬 수 있지만, 상기 디스크는 그 중앙부에 중공관이 삽입되고 디스크의 일측으로 유체 소통을 위한 홈이 형성된 구조로 이루어져 있어, 원심분리 과정에서 원심분리되는 물질의 경계층의 변화에 대응하여 상기 디스크가 제1챔버의 길이방향을 따라 이동하는 동시에 회전 및 요동하게 되어 원심분리된 부유물질이 디스크에 형성된 홈과의 간섭에 의해 원활하게 통과하지 못하게 됨에 따라 원심분리에 많은 시간이 소요되는 문제점이 있다.

- [7] 또한 종래기술에 의하면, 제1챔버와 제2챔버가 인접하여 나란히 배치되고, 챔버들 간의 유체소통은 뚜껑에 형성된 브리지를 통해서만 이루어지게 되므로, 원심분리된 부유물질이 다른 챔버로 이동하는 통로의 단면적이 좁게 형성되어 부유물질을 디캔팅하는 작업에도 많은 시간이 소요되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 혈액이나 골수와 같은 생리학적 복합 유체를 구성하는 성분 물질을 원심분리기의 회전에 의한 원심력과 성분별 비중의 차이를 이용하여 분리함에 있어서 성분 물질의 분리가 신속 정확하게 이루어질 수 있도록 하는 원심분리용 용기를 제공함에 그 목적이 있다.

- [9] 본 발명의 다른 목적은, 신속하게 원심분리된 부유물질을 다른 챔버로 디캔팅하는 과정에서 침전물질이 부유물질에 혼합되는 것을 방지하여 디캔팅 과정에서 부유물질의 순도를 유지함과 동시에 챔버들 간에 부유물질이 통과하는 단면적을 넓게 확보함으로써 디캔팅 작업을 용이하고 신속하게 수행할 수 있도록 하는 원심분리용 용기를 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상술한 바와 같은 목적을 구현하기 위한 본 발명의 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기는, 원심분리 대상 물질이 수용되는 제1챔버(110)와, 상기 제1챔버(110) 내의 물질로부터 원심분리된 부유물질이 상기 제1챔버(110)로부터 디캔팅되어 수용되며, 상기 제1챔버(110)의 외측 둘레에 위치하는 제2챔버(120)를 포함하는 본체(100); 상기 본체(100)의 상부를 덮으며, 상기 제1챔버(110)와 제2챔버(120) 사이에 상기 디캔팅되는 부유물질의 유체소통 통로(P)를 형성하는 덮개(200);를 포함하되, 상기 제1챔버(110)의 내부에는, 상기 원심분리되는 물질 간의 경계층에 위치하도록 상기 제1챔버(110)의 길이방향을

따라 직선 왕복 이동 가능하게 배치되며, 바닥면에는 다수개의 통공(141)이 형성된 밸브체(140)가 구비되고, 상기 원심분리 과정에서 상기 원심분리되는 부유물질은 상기 다수개의 통공(141)을 통해 이동함과 동시에 상기 밸브체(140)의 외측면과 상기 제1챔버(110)의 내측면 사이에 형성된 틈새를 통해 이동하는 것을 특징으로 한다.

- [11] 이 경우 상기 제1챔버(110)의 내측면과 상기 밸브체(140)의 외측면에는 상기 제1챔버(110)의 길이방향과 나란한 방향을 따라 상기 제1챔버(110)의 중심축을 기준으로 일정 각도 간격으로 가이드리브(114)와 가이드홈(142)이 서로 대응되는 위치에 각각 복수로 형성되어, 상기 원심분리 과정에서 상기 밸브체(140)의 왕복 운동은 허용하되 회전 운동은 방지되는 것으로 구성될 수 있다.
- [12] 또한 상기 밸브체(140)는 상부가 개방되고 바닥면과 측면이 연결된 컵 형상으로 이루어지고, 상기 밸브체(140)의 바닥면에 형성되는 통공(141)은 상기 밸브체(140)의 바닥면 중앙부 및 이에 동심원 형태로 원주방향을 따라 일정 간격으로 형성된 것으로 구성될 수 있다.
- [13] 또한 상기 밸브체(140)와 제1챔버(110) 사이의 틈새와, 상기 통공(141)은 원심분리 중에 상기 원심분리 대상 물질로부터 분리되는 부유물질의 통과는 가능하되, 상기 원심분리 대상 물질로부터 분리되는 침전물질은 통과하지 못하는 크기로 형성됨이 바람직하다.
- [14] 또한 상기 본체(100)에는, 상기 통로(P)에 연통되어 상기 디캔팅되는 부유물질을 상기 제2챔버(120) 측으로 유도하도록 상기 제1챔버(110)의 외측면을 둘러싸며 상기 제2챔버(120) 측을 향하여 경사지게 형성된 가이드부(115)가 구비될 수 있다.
- [15] 또한 상기 제1챔버(110)의 외벽(111) 상단부에는 상기 통로(P)를 형성하기 위한 연결부(112)가 구비되고, 상기 덮개(200)에는 상기 연결부(112)의 상측 둘레를 이격된 상태로 덮는 돌출부(210)와, 상기 돌출부(210)의 외측으로 함몰부(220)가 형성되며, 상기 통로(P)는 상기 연결부(112)와, 상기 돌출부(210) 및 함몰부(220)의 경계부에 형성되는 단턱(211) 사이의 이격된 공간에 의해 상기 제1챔버(110)의 상부 둘레에 형성된 것으로 구성될 수 있다.
- [16] 또한 상기 가이드부(115)의 바닥면은, 상기 제2챔버(120)가 위치하는 측의 건너편의 상기 제1챔버(110)의 일측으로 상기 덮개(200)의 함몰부(220)와 이격되어 상사면(115a)이 위치하고, 상기 상사면(115a)으로부터 그 양측으로 상기 제1챔버(110)의 원주 둘레를 따르는 경사면(115b)이 연장되어 상기 제2챔버(120)에 연결된 것으로 구성될 수 있다.
- [17] 또한 상기 경사면(115b)은 헬리컬 형상으로 이루어지고, 상기 상사면(115a)을 기준으로 상기 제1챔버(110)의 둘레에 대칭된 형상으로 구성될 수 있다.
- [18] 또한 상기 제2챔버(120)는 상단에서 하단으로 갈수록 단면적이 점차 좁아지는 형상으로 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [19] 본 발명에 의하면, 원심분리되는 물질 간의 경계층에 위치하는 밸브체의 바닥면에 다수의 통공을 형성하고 밸브체가 제1챔버 내부에서 회전운동이 방지된 상태에서 직선 왕복운동만 가능하도록 밸브체의 외측면과 제1챔버의 내측면에 가이드리브와 가이드홈을 형성함으로써 원심분리 과정에서 부유물질을 침전물질로부터 신속하게 분리시킬 수 있게 되어 원심분리에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있는 효과가 있다.
- [20] 또한 밸브체의 바닥면에 형성되는 통공의 크기와, 밸브체의 외측면과 제1챔버의 내측면 사이의 틈새를 부유물질은 통과하되 침전물은 통과하지 못하는 크기로 형성함으로써, 원심분리된 부유물질을 제2챔버 측으로 디캔팅하는 과정에서 침전물질이 부유물질에 혼합되는 것을 방지하여 수득하고자 하는 부유물질의 순도를 유지할 수 있는 이점이 있다.
- [21] 또한 본 발명에 의하면, 원심분리 대상 물질이 투입되는 제1챔버와 원심분리된 부유물질이 침전물질로부터 분리되어 수용되는 제2챔버 사이에 부유물질을 제2챔버 측으로 원활하게 유도하기 위한 유체소통 통로 및 가이드부를 제1챔버의 둘레를 따라 구비함으로써 원심분리된 부유물질을 제2챔버 측으로 용이하고 신속하게 디캔팅하여 회수할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기의 사시도,
- [23] 도 2는 도 1의 A-A 단면도,
- [24] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리용 용기의 분해 사시도,
- [25] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리용 용기의 정면도,
- [26] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리용 용기의 측면도,
- [27] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리용 용기의 배면도,
- [28] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리용 용기의 본체의 평면도,
- [29] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 원심분리용 용기의 본체와 밸브체의 분해 사시도,
- [30] 도 9 내지 도 12는 본 발명에 따른 원심분리용 용기를 이용한 혈액의 원심분리 및 디캔팅 과정을 나타낸 상태도이다.
- [31] ** 부호의 설명 **
- [32] 10 : 원심분리용 용기 100 : 본체
- [33] 110 : 제1챔버 111 : 외벽
- [34] 112 : 연결부 114, 142a : 가이드리브
- [35] 114a, 142 : 가이드홈 115 : 가이드부
- [36] 115a : 상사면 115b : 경사면
- [37] 120 : 제2챔버 121 : 외벽

- [38] 122 : 내벽 123 : 제1바닥부
- [39] 124 : 제2바닥부 130 : 체결부
- [40] 140 : 밸브체 141 : 개구부
- [41] 200 : 덮개 210 : 돌출부
- [42] 211 : 단턱 212 : 유입포트
- [43] 220 : 함몰부 222 : 배출포트
- [44] 224 : 에어벤트 300 : 혈액
- [45] 301 : 적혈구 302 : 혈장

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [46] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 구성 및 작용을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [47] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기의 사시도, 도 2는 도 1의 A-A 단면도, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리용 용기의 분해 사시도, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리용 용기의 정면도, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리용 용기의 측면도, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리용 용기의 배면도, 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리용 용기의 본체의 평면도, 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 원심분리용 용기의 본체와 밸브체의 분해 사시도이다.
- [48] 본 발명에 따른 원심분리용 용기(10)는, 혈액으로부터 적혈구와 혈장을 분리하거나, 골수로부터 줄기세포를 분리하는 경우 등과 같이 복합 유체로부터 필요한 성분을 분리하여 회수하기 위해 원심분리기의 내부에 장착되는 것으로, 혈액이나 골수와 같은 원심분리 대상 물질이 투입되어 수용되는 제1챔버(110)와, 상기 제1챔버(110) 내로 주입된 복합 유체로부터 원심분리된 부유물질이 디캔팅되어 수용되는 제2챔버(120)를 포함하는 본체(100)와; 상기 본체(100)의 상부를 덮으며 제1챔버(110)로부터 제2챔버(120) 측으로 디캔팅되는 부유물질의 유체소통 통로(P)를 형성하는 덮개(200);를 포함한다.
- [49] 상기 제1챔버(110)는 상부가 개방되고 측면과 바닥면은 밀폐된 실린더형 외벽(111)에 의해 형성되며, 제1챔버(110)의 내부에는 제1챔버(110) 내부로 유입되는 원심분리 대상 물질과의 비중 차이에 의해 부양되며 원심분리되는 물질 간의 경계층에 위치하는 밸브체(140)가 구비된다.
- [50] 상기 밸브체(140)는 원심분리 대상 물질의 원심분리시, 상대적으로 비중이 커서 회전중심으로부터 외측으로 이동하여 위치하게 되는 침전물질과, 상대적으로 비중이 작아 회전중심에 상대적으로 가까운 상기 침전물질의 내측에 위치하게 되는 부유물질을 구분지어, 부유물질을 제2챔버(120) 측으로 디캔팅하는 과정에서 침전물질이 부유물질과 혼합되어 함께 배출되는 것을 방지하기 위한 것으로, 그 형상은 상부가 개방된 컵 형상으로 이루어지고, 밸브체(140)의 외측면과 제1챔버(110)의 내측면 사이에는 부유물질이 통과할 수

있도록 틈새가 형성되어 있고, 밸브체(140)의 바닥면에는 부유물질이 통과할 수 있는 통공(141)이 다수로 형성되어 있다. 상기 통공(141)은 밸브체(140)의 바닥면의 중앙부 및 이에 동심원 형태로 원주방향을 따라 일정 간격으로 형성될 수 있다.

[51] 상기 밸브체(140)의 외측면과 제1챔버(110)의 내측면 사이에 형성되는 틈새와, 밸브체(140)의 바닥면에 형성되는 다수의 통공(141)은, 원심분리된 부유물질은 통과 가능하되 침전물질은 통과하지 못하는 크기로 형성됨이 바람직하다.

[52] 원심분리기가 회전되어 원심분리 과정이 진행되면, 원심력의 작용에 의해 밸브체(140)보다 비중이 작은 부유물질은 상기 밸브체(140)와 제1챔버(110) 사이의 틈새 및 다수의 통공(141)을 통과하여 밸브체(140)의 상측으로 이동하게 되고, 밸브체(140)보다 비중이 큰 침전물질은 밸브체(140)의 하측에 위치하게 된다.

[53] 이 경우 상기 밸브체(140)의 바닥면에 형성된 다수의 통공(141)을 통해 부유물질이 원활하게 이동하기 위해서는 원심분리 과정에서 밸브체(140)가 제1챔버(110)의 길이방향을 따라 직선 왕복 운동은 가능하되 회전 운동은 방지되도록 하여 밸브체(140)의 상측으로 이동하려는 부유물질과 통공(141) 간에 간섭이 최소화되도록 구성할 필요가 있다. 이를 위한 구성으로, 도 3에 도시된 바와 같이 제1챔버(110)의 내측면과 밸브체(140)의 외측면에는 제1챔버(110)의 길이방향과 나란한 방향을 따라 제1챔버(110)의 중심축을 기준으로 일정 각도 간격으로 각각 복수의 가이드리브(114)와 이에 대응하는 개수의 가이드홈(142)이 형성되어 있다.

[54] 도 3에서는 가이드리브(114)가 제1챔버(110)의 내측면에 형성되고, 가이드홈(142)은 밸브체(140)의 외측면에 형성되며, 180°간격을 두고 2개소에 형성된 실시예를 나타내고 있으나, 가이드리브(114)와 가이드홈(142)은 서로 반대되는 위치에 형성될 수 있으며, 그 설치 개수 또한 달리 구성될 수 있음은 물론이다.

[55] 다른 실시예로, 도 8에 도시된 바와 같이 제1챔버(110)의 내측면에 가이드홈(114a)이 형성되고, 밸브체(140)의 외측면에 가이드리브(142a)가 형성되며, 상기 가이드홈(114a)과 가이드리브(142a)는 각각 120°간격을 두고 3개소에 형성된 것으로 구성될 수 있으며, 다른 실시예로 90°간격을 두고 4개소에 형성될 수도 있다. 다만, 가이드리브와 가이드홈의 설치 개수를 늘릴수록 밸브체(140)가 보다 안정적으로 지지될 수는 있으나 가이드리브와 가이드홈 간의 마찰면적이 증대되어 밸브체(140)의 이동에 간섭을 초래할 수 있으므로, 그 설치 개수는 2~4 개소의 범위에서 선택되는 것이 바람직할 것이다.

[56] 상기 제2챔버(120)는 제1챔버(110)의 외측으로 이격되어 제1챔버(110)의 외벽(111) 일부를 감싸도록 위치하며, 제1챔버(110)의 외벽(111)과 동심구조를 이루는 내벽(122)과 외벽(121)을 포함하여 구성된다. 제2챔버(120)의 내벽(122)의 상단부는 제1챔버(110)의 상단부와 연결부(112)에 의해 상호 연결된다.

제2챔버(120)는 상단에서 하단으로 갈수록 단면적이 점차 좁아지는 형상으로 이루어지고, 제2챔버(120)의 하부는 제2챔버(120) 내부에 수용되는 부유물질의 취출을 용이하게 하기 위하여 경사진 형상의 제1바닥부(123)와

제2바닥부(124)에 의해 하부로 갈수록 그 단면적이 점차 좁게 형성되어 있다.

- [57] 상기 덮개(300)는 상기 연결부(112)의 상측 돌레를 이격된 상태로 덮는 돌출부(210)와, 상기 돌출부(210)의 외측으로 함몰부(220)가 형성되며, 상기 돌출부(210)와 함몰부(220) 간의 높이 차에 의해 그 경계부에는 단턱(211)이 형성된다.

- [58] 상기 돌출부(210)에는 제1챔버(110) 내부에 혈액이나 골수와 같은 원심분리 대상 물질을 투입하기 위한 유입포트(212)가 제1챔버(110)의 내측을 향하도록 형성되고, 상기 함몰부(220)에는 혈액이나 골수로부터 원심분리된 부유물질을 외부로 취출하기 위한 배출포트(222) 및 부유물질의 이동이 가능하도록 본체(100) 내부의 공기소통을 위한 에어벤트(224)가 형성되어 있다. 상기 유입포트(212)와 배출포트(222)는 고무와 같이 기밀유지가 가능한 재질로 구성될 수 있으며, 유입포트(212)를 통한 원심분리 대상 물질의 주입 또는 배출포트(222)를 통한 부유물질의 취출은 유입포트(212)와 배출포트(222)에 주사기 바늘과 같은 삽입관을 꽂아 제1챔버(110)의 내부로 원심분리 대상 물질을 주입하거나 제2챔버(120)로 디캔팅되어 수용된 부유물질을 뽑아내게 된다.

- [59] 상기 제1챔버(110)의 외벽(111) 상단부의 연결부(112)와 덮개(200)의 단턱(211) 사이의 이격된 공간은 제1챔버(110)와 제2챔버(120) 간의 유체소통 통로(P)를 형성하게 되며, 원심분리에 의한 부유물질은 상기 통로(P)를 통해 제2챔버(120)로 이동하게 된다.

- [60] 본 발명에서는 상기 유체소통 통로(P)가 제1챔버(110) 상단부 돌레에 연결부(112) 전체 구간에 걸쳐서 형성되도록 구성함으로써 원심분리된 부유물질의 이동경로가 특정 방향으로 한정되지 않고 제1챔버(110)의 상단부 돌레의 모든 방향을 통해 이동 가능하도록 형성됨으로써, 원심분리 후 디캔팅 과정에서 부유물질이 제1챔버(110)로부터 제2챔버(120) 측으로 원활하게 이동할 수 있게 되어 부유물질을 침전물질로부터 신속하게 분리하여 제2챔버(120)에 수집할 수 있게 된다.

- [61] 상기 통로(P)를 통해 부유물질이 제2챔버(120) 측으로 이동하는 과정에서, 제2챔버(120)의 직상방에 위치하는 연결부(112)를 통과하는 부유물질은 제2챔버(120)의 내측으로 직접 이동하게 되고, 제2챔버(120)가 점유하는 제1챔버(110) 돌레의 영역으로부터 벗어난 위치의 연결부(112)를 통과하는 부유물질은 가이드부(115)를 타고 흘러 제2챔버(120) 측으로 유도된다.

- [62] 상기 가이드부(115)는 제2챔버(120)가 위치하는 측의 건너편의 제1챔버(110)의 일측으로 상기 연결부(112)에 연결되는 상사면(115a)이 위치하고, 상기 상사면(115a)을 기준으로 원주방향의 양측으로 제1챔버(110)의 원주 돌레를 따라 헬리컬 형상으로 하향 경사진 경사면(115b)이 대칭된 구조로 연장되어

제2챔버(120)의 원주방향 양측면에 연결된다. 이에 따라 원심분리된 부유물질은 제1챔버(110)의 외벽(111) 상단부 둘레에 전체적으로 형성된 통로(P)를 통과한 후에 가이드부(115)의 경사면(115b)을 타고 흘러 제2챔버(120) 측으로 유도되며, 제2챔버(120) 내측의 단면적이 좁게 형성된 하부에 수용된다.

[63] 한편, 상기 가이드부(115)의 하부에 캠 형상으로 연장된 체결부(130)는 원심분리기의 프레임(미도시됨)에 삽입 고정되며 원심분리용 용기(10)를 원심분리기에 장착하기 위한 수단으로서의 역할을 한다.

[64] 이하, 상기와 같이 구성된 원심분리기용 용기(10)에서의 원심분리 및 디켄팅 작용을 혈액의 분리과정을 예로 들어 설명한다. 도 9 내지 도 12는 본 발명에 따른 원심분리용 용기를 이용한 혈액의 원심분리 및 디켄팅 과정을 나타낸 상태도이다.

[65] 도 9는 제1챔버(110) 내부에 원심분리 대상 물질인 혈액(300)이 주입된 후의 상태를 나타낸 것으로, 혈액(300)의 주입 시에는 주사기 바늘을 유입포트(212)를 관통시켜 제1챔버(110) 내부에 혈액(300)을 주입하게 된다. 이와 같이 제1챔버(110) 내부에 혈액(300)이 주입된 상태에서 서, 원심분리용 용기(10)를 원심분리기(미도시됨) 내부에 장착한다.

[66] 혈액(300)으로부터 적혈구(301)와 혈장(302)을 분리하기 위해 원심분리기를 작동시켜 소정 시간 동안 원심분리용 용기(10)를 회전시키게 되면, 도 10에 도시된 바와 같이 혈액(300)에 작용하는 원심력과 비중의 차이에 의해 혈액(300)은 적혈구(301)와 혈장(302)으로 원심분리되며, 벨브체(140)의 하측(도면상 우측)으로 제1챔버(110)의 하부에는 비중과 유체저항이 상대적으로 큰 적혈구(301)가 침전되고, 비중과 유체저항이 상대적으로 작은 부유물질인 혈장(302)은 벨브체(140)의 바닥면에 다수로 형성된 통공(141)과, 벨브체(140)의 외측면과 제1챔버(110)의 내측면 사이의 틈새를 통과하여 벨브체(140)의 상측(도면상 좌측)으로 이동하게 된다.

[67] 이와 같은 원심분리 과정에서, 벨브체(140)의 외측면과 제1챔버(110)의 내측면에 구비된 가이드리브(114)와 가이드홈(142)에 의해 벨브체(140)는 회전 운동이 방지된 상태에서 서 제1챔버(110)의 길이방향을 따라서 직선 왕복 운동하게 되며, 혈액(300)으로부터 원심분리된 혈장(302)은 벨브체(140)의 바닥면에 다수로 형성된 통공(141)과, 벨브체(140)와 제1챔버(110) 사이의 틈새를 통과하여 벨브체(140)의 상측으로 원활하게 이동할 수 있게 되어 신속한 원심분리가 가능하게 된다.

[68] 이 경우 벨브체(140)의 바닥면에 다수로 형성된 통공(141)과, 벨브체(140)와 제1챔버(110) 사이의 틈새를 통하여 부유물질인 혈장(301)은 원활하게 통과하지만, 비중과 유체저항이 큰 침전물질인 적혈구(301)는 원심력의 작용에 의해 상기 통공(141)과 틈새를 통과하지 못하고 벨브체(140)의 하측에 침전된 상태를 유지하게 되므로 적혈구(301)와 혈장(302)은 벨브체(140)의 바닥면을 경계로 하여 양측으로 확실하게 분리된다.

- [69] 이와 같이 밸브체(140)를 경계로 하여 혈액(300)으로부터 적혈구(301)와 혈장(302)이 원심분리된 후에는, 도 11에 도시된 바와 같이 원심분리기의 회전속도를 감속시킴과 동시에 디캔팅이 용이하도록 원심분리용 용기(10)를 일측으로 소정 각도 기울이게 된다. 이 경우 제1챔버(110)가 일측으로 기울어짐에 따라 적혈구(301)와 혈장(302)은 그 자중에 의해 제2챔버(120)측으로 흘러내리게 되지만, 흘러내리는 방향과 반대방향으로 작용하는 원심력에 의해 부유물질인 혈장(302)은 제2챔버(120)측으로 서서히 디캔팅되므로 적혈구(301)가 혈장(302)에 혼합되어 함께 디캔팅되는 것을 방지할 수 있게 된다. 이때 디캔팅되는 혈장(302)의 일부는 중량에 의해 그 하측에 배치된 제2챔버(120)측으로 흘러 직접 유입되고, 혈장(302)의 나머지 일부는 원심분리기의 회전 작용에 의해 본체(100)와 덮개(200) 사이에 형성된 유체소통 통로(P)를 통과한 후에 가이드부(115)를 타고 흘러 제2챔버(120)측으로 수집된다.
- [70] 이와 같은 원심분리기의 저속 회전이 소정 시간 동안 지속되면, 도 12에 도시된 바와 같이 밸브체(140)가 적혈구(301)의 중량에 의해 통로(P)측을 향하여 밀려나면서 제1챔버(110)에 잔류하는 혈장(302)은 모두 제2챔버(120)측으로 디캔팅되어 수집되며, 제2챔버(120)에 혈장(302)이 모두 수집된 후에는, 원심분리기의 작동에 의해 원심분리용 용기(10)는 다시 초기 장착되는 상태에서 정지하게 된다.
- [71] 이와 같이 제2챔버(120)측으로 디캔팅되는 혈장(302)은 제1바닥부(123)와 제2바닥부(124)에 의해 좁게 형성된 제2챔버(120) 하부에 수집되므로, 배출포트(222)를 통해 주사기 바늘을 꽂아 혈장(302)을 외부로 용이하게 취출할 수 있게 된다.
- [72] 본 명세서에서는 혈액(300)의 원심분리 및 디캔팅 과정을 예로 들어 원심분리용 용기(10)의 구성 및 작용을 설명하였으나, 본 발명의 원심분리용 용기(10)는 이러한 실시예에 한정되지 않으며, 골수 등과 같은 기타 다양한 복합적 유체를 성분별로 원심분리하여 회수하는 경우에 모두 적용될 있다.
- [73]

청구범위

[청구항 1]

원심분리 대상 물질이 수용되는 제1챔버(110)와, 상기 제1챔버(110) 내의 물질로부터 원심분리된 부유물질이 상기 제1챔버(110)로부터 디캔팅되어 수용되며, 상기 제1챔버(110)의 외측 둘레에 위치하는 제2챔버(120)를 포함하는 본체(100); 상기 본체(100)의 상부를 덮으며, 상기 제1챔버(110)와 제2챔버(120) 사이에 상기 디캔팅되는 부유물질의 유체소통 통로(P)를 형성하는 덮개(200);를 포함하되, 상기 제1챔버(110)의 내부에는, 상기 원심분리되는 물질 간의 경계층에 위치하도록 상기 제1챔버(110)의 길이방향을 따라 직선 왕복 이동 가능하게 배치되며, 바닥면에는 다수개의 통공(141)이 형성된 밸브체(140)가 구비되고, 상기 제1챔버(110)의 내측면과 상기 밸브체(140)의 외측면에는 상기 제1챔버(110)의 길이방향과 나란한 방향을 따라 상기 제1챔버(110)의 중심축을 기준으로 일정 각도 간격으로 가이드리브(114)와 가이드홈(142)이 서로 대응되는 위치에 각각 복수로 형성되어, 상기 원심분리 과정에서 상기 밸브체(140)의 왕복 운동은 허용하되 회전 운동은 방지되며, 상기 원심분리 과정에서 상기 원심분리되는 부유물질은 상기 다수개의 통공(141)을 통해 이동함과 동시에 상기 밸브체(140)의 외측면과 상기 제1챔버(110)의 내측면 사이에 형성된 틈새를 통해 이동하는 것을 특징으로 하는 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기.

[청구항 2]

제1항에 있어서, 상기 밸브체(140)는 상부가 개방되고 바닥면과 측면이 연결된 컵 형상으로 이루어지고, 상기 밸브체(140)의 바닥면에 형성되는 통공(141)은 상기 밸브체(140)의 바닥면 중앙부 및 이에 동심원 형태로 원주방향을 따라 일정 간격으로 형성된 것을 특징으로 하는 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기.

[청구항 3]

제1항에 있어서, 상기 밸브체(140)와 제1챔버(110) 사이의 틈새와, 상기 통공(141)은 원심분리 중에 상기 원심분리 대상 물질로부터 분리되는 부유물질의 통과가 가능하되, 상기 원심분리 대상 물질로부터 분리되는 침전물질은 통과하지 못하는 크기로 형성된 것을 특징으로 하는 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기.

[청구항 4]

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 본체(100)에는, 상기 통로(P)에 연통되어 상기 디캔팅되는

부유물질을 상기 제2챔버(120) 측으로 유도하도록 상기 제1챔버(110)의 외측면을 둘러싸며 상기 제2챔버(120) 측을 향하여 경사지게 형성된 가이드부(115)가 구비된 것을 특징으로 하는 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기.

[청구항 5]

제4항에 있어서,

상기 제1챔버(110)의 외벽(111) 상단부에는 상기 통로(P)를 형성하기 위한 연결부(112)가 구비되고, 상기 덮개(200)에는 상기 연결부(112)의 상측 둘레를 이격된 상태로 덮는 돌출부(210)와, 상기 돌출부(210)의 외측으로 함몰부(220)가 형성되며, 상기 통로(P)는 상기 연결부(112)와, 상기 돌출부(210) 및 함몰부(220)의 경계부에 형성되는 단턱(211) 사이의 이격된 공간에 의해 상기 제1챔버(110)의 상부 둘레에 형성된 것을 특징으로 하는 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기.

[청구항 6]

제5항에 있어서,

상기 가이드부(115)의 바닥면은, 상기 제2챔버(120)가 위치하는 측의 건너편의 상기 제1챔버(110)의 일측으로 상기 덮개(200)의 함몰부(220)와 이격되어 상사면(115a)이 위치하고, 상기 상사면(115a)으로부터 그 양측으로 상기 제1챔버(110)의 원주 둘레를 따르는 경사면(115b)이 연장되어 상기 제2챔버(120)에 연결된 것을 특징으로 하는 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기.

[청구항 7]

제6항에 있어서,

상기 경사면(115b)은 헬리컬 형상으로 이루어지고, 상기 상사면(115a)을 기준으로 상기 제1챔버(110)의 둘레에 대칭된 형상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기.

[청구항 8]

제1항에 있어서,

상기 제2챔버(120)는 상단에서 하단으로 갈수록 단면적이 점차 좁아지는 형상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 신속한 원심분리가 가능한 원심분리용 용기.