# 명세서

## 발명의 명칭: 재생성 세포 추출유닛 및 재생성 세포 추출시스템

### 기술분야

[1] 본 발명은 재생성 세포 추출유닛 및 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 지방조직을 원심분리하여 지방유래 줄기세포와 같은 재생성 세포를 추출하기 위한 시스템 및 이 시스템에 사용되는 추출유닛에 관한 것이다.

### 배경기술

[2] 줄기세포는 특정 조건에서 복수의 세포 계통으로 분화가 가능한 클론원성(clonogenic)과 자기-재생 능력을 보유하는 세포로서 정의된다. 배아 줄기 세포는 배반포(blastocyst) 단계에서 포유동물 배아로부터 유래되고 체내에 존재하는 거의 모든 세포로 분화할 수 있는 능력을 보유하는 반면, 성체 줄기 세포는 출생후 분화된 조직에 극미량 존재하는 세포로서 줄기세포의 능력을 지니는 세포이다.

[3] 성체 줄기 세포는 배아 줄기 세포에 비하여 실제적인 이점을 제공한다. 즉, 성체줄기세포는 배아줄기세포와 달리 윤리적 문제를 유발하지 않고, 환자 자신으로부터 추출될 수 있다. 이들은 공급량이 풍부하고 인체의 다양한 조직에 내재한다. 성체 줄기 세포의 가장 가용한 공급원은, 최근의 연구에서 확인된 바와 같이, 골수, 말초혈, 제대/제대혈 및 지방 조직이다. 이들 세포는 생리학적 세포 생성(cell turnover) 또는 상처에 기인한 조직 손상의 결과로써, 그들 자신의 특이적인 조직 내에서 최종 분화된 세포를 유지하고 산출하고 대체할 수 있다.

[4] 세포 형성능(cell plasticity)이라고 하는 이런 능력은 손상된 기관의 생리 현상과 기능을 회복시키는 목적으로, 결함이 생긴 조직의 재생을 목표로 하는 치료적 적용의 개발을 이끌어냈다. 성체 줄기 세포는 수십 년 전부터 알려진 바와 같이 조혈 세포만이 아니라 다양한 조직에 분포하며, 최근에 밝혀진 바와 같이, 혈관, 근육, 뼈, 연골, 피부, 신경 등으로 분화될 수 있다. 이들 세포는 중간엽 줄기 세포(mesenchymal stem cell)로 알려져 있다. 이에 더하여, 혈소판 농축액은 상처 치유를 가속화시키는데 이용될 수 있고, 결과적으로, 뼈, 피부 또는 기타 조직과 같은 조직의 재구성에 도움을 주는 재생 의약에서 일정한 역할을 수행할 수 있다.

[5] 최근, 지방 조직은 치료적 응용에 적합한 줄기 세포, 선조 세포 및 기질 물질을 다량 포함하는 것으로 밝혀졌다. 지방 조직은 또한, 혈관 내피 세포의 풍부한 근원이며, 상기 혈관 내피 세포는 신 혈관의 성장을 촉진하고 줄기 및 선조 세포 성장을 자극함으로써 조직 재생에 기여할 수 있다.

[6] 지방 조직으로부터 세포를 수집하기 위한 많은 장치가 개발되어 왔지만, 이들 장치는 지방 조직의 추출이 효율적이지 않거나, 지방 조직의 수집에서 조직의 처리까지의 전 과정 중 일부가 수동으로 이루어지는 등 완전 자동화되어 있지

않다. 또한, 종래의 장치들은 밀폐가 완전하지 않아 지방 조직의 수집으로부터 처리까지의 전 과정에서 조직이 오염되는 등의 문제가 발생할 수 있다.

[7] 따라서, 지방조직의 수집으로부터 조직의 처리까지의 과정이 밀폐된 상태에서 프로그램에 의해서 완전히 자동화되어 진행되며, 지방조직으로부터 채취되는 재생성 세포의 순도를 향상시킬 수 있는 장치의 개발이 요구된다.

## 발명의 상세한 설명

## 기술적 과제

[8] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 지방조직으로부터 줄기세포의 추출까지의 전 과정이 기밀이 유지되는 가운데 자동적으로 수행되며, 줄기세포의 추출 효율이 향상되도록 구조가 개선된 재생성 세포 추출유닛 및 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

## 과제 해결 수단

[9] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 재생성 세포 추출유닛은, 외부로부터 회전력을 제공받아 회전되며, 분리대상물이 수용되는 수용부가 형성되어 있는 메인 용기; 일단부는 상기 메인 용기의 하부에 배치되고 타단부는 상기 메인 용기의 외부에 배치되도록 상기 메인 용기에 삽입되는 중공형의 제1배출관; 및 상기 메인 용기의 회전에 의하여 원심분리된 상태로 상기 메인 용기의 하단부에 수용된 분리물이 상기 제1배출관을 통해 흡입되어 상기 메인 용기의 외부로 배출되도록 상기 제1배출관에 연결되는 흡입장치;를 구비하며, 상기 분리대상물로부터 분리된 분리물들 중 상대적으로 무거운 분리물이 수용되도록 상기 메인 용기의 회전축을 중심으로 하여 반경방향을 따라 외측으로 볼록하게 형성되며, 상기 수용부의 둘레방향을 따라 일정 각도 간격으로 배치되는 복수의 돌출수용부가 마련되는 것에 특징이 있다.

## 발명의 효과

[10] 본 발명에 따른 재생성 세포 추출시스템은 재생성 세포 분리유닛에서 1차적으로 교반, 세척 및 조직분해를 수행하여 줄기세포를 포함한 수용액을 형성하고, 재생성 세포 추출유닛에서는 수용액에 대해서 2차적으로 원심분리를 수행함으로써, 줄기세포 추출작업이 효율적으로 수행되며, 줄기세포의 추출 수율이 향상된다는 장점이 있다.

[11] 또한 인체로부터 지방조직으로부터 줄기세포를 추출하는 전 과정이 시스템에 의하여 자동으로 수행되므로 작업성이 향상되며 정밀하게 제어될 수 있다.

[12] 또한 재생성 세포 추출시스템은 전체적으로 밀폐되어 기밀이 유지되기 때문에 지방조직에서 줄기세포를 추출하거나 조직을 세척하는 과정에서 지방조직이나 세포가 오염되는 것을 방지할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[13] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 재생성 세포 추출시스템의 개략적 구성도이다.

[14] 도 2는 도 1에 도시된 재생성 세포 분리유닛의 개략적 단면도이다.

[15] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 재생성 세포 추출유닛의 개략적 분리사시도이다.

[16] 도 4는 도 3에 도시된 재생성 세포 추출유닛의 결합된 상태의 개략적 사시도이다.

[17] 도 5는 도 4의 V-V선 개략적 단면도이다.

[18] 도 6은 재생성 세포 분리유닛에서 지방조직을 세척한 후의 중력분리된 상태를 보여주는 도면이다.

[19] 도 7은 재생성 세포 분리유닛에 효소를 투입하고 지방조직을 분해한 후의 상태를 보여주는 도면이다.

[20] 도 8은 재생성 세포 추출유닛에서 모음부재를 이용하지 않고 원심분리를 수행한 후의 상태를 보여주는 도면이다.

[21] 도 9는 모음부재와 가이드부재를 이용하여 분리물을 수집 및 배출하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[22] 도 10은 도 1에 도시된 다중필터의 확대도이다.

[23] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 재생성 세포 추출유닛의 개략적 단면도이다.

## 발명의 실시를 위한 최선의 형태

[24] 본 발명에 따른 재생성 세포 추출유닛은, 외부로부터 회전력을 제공받아 회전되며, 분리대상물이 수용되는 수용부가 형성되어 있는 메인 용기; 일단부는 상기 메인 용기의 하부에 배치되고 타단부는 상기 메인 용기의 외부에 배치되도록 상기 메인 용기에 삽입되는 중공형의 제1배출관; 및 상기 메인 용기의 회전에 의하여 원심분리된 상태로 상기 메인 용기의 하단부에 수용된 분리물이 상기 제1배출관을 통해 흡입되어 상기 메인 용기의 외부로 배출되도록 상기 제1배출관에 연결되는 흡입장치; 를 구비하며, 상기 분리대상물로부터 분리된 분리물들 중 상대적으로 무거운 분리물이 수용되도록 상기 메인 용기의 회전축을 중심으로 하여 반경방향을 따라 외측으로 볼록하게 형성되며, 상기 수용부의 둘레방향을 따라 일정 각도 간격으로 배치되는 복수의 돌출수용부가 마련되는 것에 특징이 있다.

[25] 본 발명에 따르면, 상기 수용부의 하부는 상측에서 하측으로 갈수록 좁아지게 형성되며, 상기 수용부의 하부 끝단에는 오목하게 홈부가 형성된다.

[26] 또한 본 발명에 따르면, 상기 모음부재의 상부에 형성되며, 원심력에 의하여 상기 메인 용기의 내벽쪽으로 가압되어 원심분리된 상태로 회전되는 분리물과 간섭되도록 배치되어, 회전되고 있는 상기 분리물을 상기 모음부재의 수집부로 유도하는 가이드부재와, 중공형으로 형성되어 상기 메인 용기에 삽입되되, 일단부는 상기 모음부재의 수집부에 배치되며 타단부는 상기 메인 용기의 외부에 배치되는 제2배출관 및 상기 제2배출관과 연결되어 흡인력을

제공함으로써, 상기 모음부재에 수집된 분리물을 상기 제2배출관을 통해 외부로 배출하는 상기 제2펌프를 더 구비한다.

[27] 또한 본 발명에 따르면, 기 제2배출관은 상기 메인 용기의 상부에 형성된 관통공에 끼워지며, 상기 제2배출관의 외주면과 상기 관통공의 내주면 사이의 기밀을 유지하면서 상기 제2배출관과 상기 메인 용기가 상대회전될 수 있도록 하는 매개부재를 구비한다.

[28] 또한 본 발명에 따르면, 상기 제2배출관의 외주면을 따라 고리형의 플랜지부가 형성되며, 상기 매개부재는 압축 및 신장가능한 고무 소재로서 고리형으로 형성되어 상기 제2배출관이 삽입된 상태로 상기 플랜지부의 하면과 상기 메인 용기의 상면 사이에 압착되게 설치되며, 상기 매개부재의 상면에는 고무에 비하여 마찰계수가 낮은 고리형의 마찰부재가 상기 플랜지부와 밀착되게 설치되어, 상기 매개부재와 마찰부재는 상기 메인용기와 플랜지부 사이에서 압착된 상태로 상기 메인 용기와 함께 회전되면서 상기 메인 용기의 상부에 형성된 관통공의 내주면과 상기 제2배출관의 외주면 사이의 기밀을 유지한다.

[29] 한편, 본 발명에 따른 재생성 세포 추출시스템은, 지방조직(fat tissue)을 분리하기 위한 것으로서, 외부로부터 회전력을 제공받아 회전되며 지방조직이 수용되는 공간부가 형성되어 있는 서브 용기와, 일단부가 상기 서브 용기의 하측에 배치되도록 상기 서브 용기에 삽입되는 중공형의 출입관과, 상기 출입관과 연결되어 흡인력을 제공하는 펌프를 구비하는 재생성 세포 분리유닛; 및 상기 재생성 세포 분리유닛으로부터 분리되어 상기 출입관을 통해 배출된 분리물을 이송받아 2차 원심분리를 통해 재생성 세포를 추출하기 위한 것으로서, 위에서 기재한 구성으로 이루어진 재생성 세포 추출유닛을 구비한다.

## 발명의 실시를 위한 형태

[30] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 재생성 세포 추출시스템 및 재생성 세포 추출유닛에 대하여 더욱 상세히 설명한다.

[31] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 재생성 세포 추출시스템의 개략적 구성도이며, 도 2는 도 1에 도시된 재생성 세포 분리유닛의 개략적 단면도이다.

[32] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 재생성 세포 추출시스템(300)는 재생성 세포 분리유닛(100)과 재생성 세포 추출유닛(200)을 구비하며, 재생성 세포 분리유닛(100)과 재생성 세포 추출유닛(200)은 펌프 및 튜브들에 의하여 상호 연결된다. 또한, 재생성 세포 분리유닛(100) 및 재생성 세포 추출유닛(200)은 회전 지그(700)에 설치되어 기설정된 속도로 회전되면서 원심 분리의 기능을 수행한다.

[33] 재생성 세포 분리유닛(100)의 구성을 먼저 설명하도록 한다.

[34] 재생성 세포 분리유닛(100)은 지방조직(fat tissue)을 원심분리하기 위한 것으로서 서브 용기(110), 출입관(130) 및 펌프(170)를 구비한다.

[35] 서브 용기(110)는 지방조직을 원심분리하기 위한 것으로서 지방조직이 수용될 수 있는 공간부(113)가 형성된다. 서브 용기(110)는 서브 용기 볼(111, bowl)과 서브 용기 볼(111)의 상부에 결합되는 서브 용기 캡(112)을 구비한다.

[36] 서브 용기 볼(111)의 몸통부는 하측으로 갈수록 직경이 점차 작아지게 형성되지만 직경이 작아지는 정도가 작다. 물론 직경이 작아지지 않고 일정하여도 무방하다. 그러나 서브 용기 볼(111)의 하부는 하측으로 갈수록 직경이 급격하게 감소하는 형상으로 이루어지며, 서브 용기 볼(111)의 최하단부에는 오목하게 홈부(113)가 형성된다.

[37] 서브 용기 캡(112)의 중앙부에는 관통공(115)이 형성되며, 관통공(115)의 외주로부터 상측으로 돌출되도록 돌출벽부(116)가 형성된다.

[38] 또한 서브 용기 볼(111)의 하부의 내측벽에는 교반날개(117)가 형성된다. 이 교반날개(117)는 내측벽으로부터 공간부(113)를 향하여 돌출되게 형성되며, 서브 용기(110)의 회전중심을 기준으로 90°각도 간격으로 4개가 대칭되게 배치된다. 물론 이 교반날개(117)는 한 개만 있을 수도 있으며, 반드시 대칭되지 않아도 된다. 교반날개(117)는 서브 용기(110)의 회전에 따라 함께 회전되면서, 지방조직이 원활하게 교반되도록 하는 역할을 수행한다.

[39] 출입관(130)은 서브 용기(110)의 공간부(113)로 세척액, 효소 등을 이송하거나, 서브 용기(110) 내의 물질을 외부로 배출시키는 유로로서 기능한다.
출입관(130)은 중공형으로 형성되어 서브 용기(110)의 관통공(115)을 통해 서브 용기(110)에 삽입된다. 출입관(130)의 하단부는 서브 용기(110)의 바닥과 근접된 상태로 서브 용기(110)의 홈부(114)에 배치되며, 출입관(130)의 상단부는 서브 용기(110)의 상부에 배치된다.

[40] 또한 본 실시예에서는 출입관(130)과 독립된 경로로 서브 용기(110)의 내부와 외부를 상호 연통시키는 보조관(140)이 설치된다. 이 보조관(140)은 서브 용기(110) 내로 공기가 유출입되는 통로로 기능한다. 따라서 보조관(140)은 서브 용기(110)의 하단부까지 삽입될 필요가 없으며, 서브 용기(110)의 상단부까지만 삽입되면 족하다.

[41] 출입관(130)과 보조관(140)은 별도로 형성될 수도 있지만 본 실시예에서는 일체로 형성되어 있다. 즉, 출입관(130)은 상하방향으로 길게 배치되며 상부는 꺾어져서 형성되어 있고, 보조관(140)은 출입관(130)보다 큰 직경으로 형성되어 출입관(130)을 감싸며 배치된다. 보조관(140)의 상부는 출입관(130)이 꺾어진 방향과 반대방향으로 꺾어져서 형성된다. 보조관(140)의 내부, 보다 정확하게는 보조관(140)의 내주면과 출입관(130)의 외주면 사이의 공간이 공기가 유동될 수 있는 유로(145)를 형성한다. 그러나, 유로(145)가 반드시 공기의 유출입 용도로만 사용되는 것은 아니며, 필요에 따라 혈액오염물 등의 물질 등을 배출하거나 세척액 등을 주입할 수 있는 등 다양한 물질의 유출입로로 사용될 수도 있다.

[42] 그리고, 출입관(130)의 상단에는 삽입구(135)가 형성되며, 삽입구(135)에는 마개(136)가 나사결합된다. 마개(136)를 제거하면 주사기 바늘(미도시)이

삽입구(135)를 통해 출입관(130)의 내측으로 삽입되어, 서브 용기(110)의 홈부(114)에 놓여진 액상 물질을 흡입할 수 있다. 주사기 바늘을 사용하지 않는 경우에는 마개(136)로 삽입구(135)를 폐쇄시켜 서브 용기(110) 내부의 공간부(113)가 오염되는 것을 방지한다.

[43] 그리고, 보조관(140)의 하측에는 차폐부재(147)가 출입관(130)에 끼워져 결합된다. 지방조직에 대한 원심분리를 위하여 서브 용기(110)가 회전하면, 혈액이나 세척액 등의 액상 물질이 서브 용기(110)의 상부로 급격하게 상승될 수 있으며, 이 물질들이 보조관(140)의 내부 또는 보조관(140)과 서브 용기(110)의 관통공(155)으로 인입될 수 있다. 이에 차폐부재(147)로 관통공(112)과 보조관(140)을 감싸서 혈액오염물 등이 보조관(140) 등으로 인입되는 것을 방지한다. 다만, 보조관(140)은 공간부(113)와 통해 있어야 하므로, 여기서 감싼다고 하는 것은 완전히 밀폐시킨다는 것은 아니며 상부에는 공간부(113)와 통할 수 있도록 간극(d)이 형성된다.

[44] 또한, 출입관(130)의 외주면에는 스파이럴 형상의 보조 교반날개(미도시)들이 형성되어, 서브 용기(110)의 하측의 교반날개와 함께 지방조직을 교반할 수 있다.

[45] 한편, 서브 용기(110)는 출입관(130) 및 보조관(140)에 대하여 상대회전 되어야 하며, 출입관(130) 및 보조관(140)과 서브 용기(110) 사이는 실링되어 서브 용기(110)의 공간부(113)는 밀폐되어야 한다.

[46] 본 실시예에서는 압축성 실링부재(150)와 마찰부재(160)를 채용하여, 서브 용기(110)가 회전되면서도 공간부(113)가 밀폐되도록 한다. 즉, 본 실시예에서 채용된 실링부재(150)는 고리형으로 형성되어 서브 용기 캡(112)의 돌출벽부(116)에 끼워지며, 보조관(140)의 외주면에 형성된 플랜지부(148)와 서브 용기 캡(112) 사이에 개재된다. 실링부재(150)는 탄성적으로 압축가능한 고무 소재로 이루어져, 보조관(140)의 플랜지부(148)와 서브 용기 캡(112) 사이에서 압착되면 관통공(115)과 보조관(140) 사이의 틈새는 완전히 실링가능하다.

[47] 그러나 서브 용기(110)와 함께 실링부재(150)가 회전되면, 고무 소재의 실링부재(150)는 마찰계수가 높아 플랜지부(148)와의 사이의 마찰에 의하여 원활한 회전이 이루어지지 않을 뿐만 아니라 높은 마찰열이 발생한다. 이에 실링부재(150)의 상측에는 마찰계수가 작고 열전달 계수가 높은 소재의 마찰부재(160)를 부착한다. 본 실시예에서는 세라믹 소재로 이루어지며 고리형으로 형성된 마찰부재(160)가 실링부재(150)의 상부에 부착되며, 마찰부재(160)는 보조관(140)의 플랜지부(148)와 밀착되어 면접촉된다.

[48] 다만, 다른 실시예에서는 리테이너링(미도시)과 베어링(미도시)을 사용하여 제2보조관(140)과 서브 용기(110) 사이의 상대회전과 실링을 도모할 수도 있다.

[49] 또한, 본 실시예에서는 보조관(140)이 출입관(130)을 감싸는 형태로 출입관(130)과 보조관(140)이 일체로 형성된 구조였으므로, 보조관(140)의 외주면과 관통공(115) 사이의 실링이 문제되었지만, 다른 실시예에서는

보조관(140)이 출입관(130)과 별도로 형성되어 있거나 채용되지 않을 수도 있다. 이러한 실시예에서도 출입관(130)은 관통공(115)에 끼워지는 바, 출입관(130)과 관통공(115) 사이의 밀폐 및 상대회전의 보장을 위해서는, 출입관(130)의 외주면에 플랜지부(미도시)가 형성되고, 실링부재(150)와 마찰부재(160)는 출입관(130)의 외주면에 형성된 플랜지부(미도시)와 서브 용기 캡(112) 사이에 설치되면 된다.

[50] 펌프(150)는 연결튜브(t)에 의하여 출입관(130)과 연결되며, 출입관(130)을 통해 서브 용기(110)로 효소, 세척액 등의 물질을 제공하거나, 서브 용기(110)로부터 지방세포나 폐액 등을 외부로 배출시킨다. 본 실시예에서는 상기한 바와 같이 양방향으로 흡인력을 제공해야 하므로, 펌프는 일방향 또는 역방향으로 회전되면서 흡인력을 제공하는 페리스테틱 펌프(peristatic pump)를 사용한다.

[51] 이상에서 재생성 세포 분리유닛(100)의 구성에 대하여 설명하였으며, 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명에 따른 재생성 세포 추출유닛(200)에 대하여 더욱 자세히 설명한다.

[52] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 재생성 세포 추출유닛의 개략적 분리사시도이며, 도 4는 도 3에 도시된 재생성 세포 추출유닛의 결합된 상태의 개략적 사시도이고, 도 5는 도 4의 V-V선 개략적 단면도이다.

[53] 도 1 및 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 재생성 세포 추출유닛(200)은 재생성 세포 분리유닛(100)으로부터 일차적으로 원심분리되어 줄기세포를 포함하고 있는 수용액을 전달받아, 이 수용액으로부터 줄기세포를 추출하기 위한 것이다. 다만, 상기 재생성 세포 분리유닛(100)과 함께 사용되지 않고 단독으로 사용되는 경우에는 지방조직으로부터 직접 줄기세포를 추출하는데 사용될 수 있다.

[54] 상기한 기능을 수행하는 재생성 세포 추출유닛(200)은 메인 용기(210), 제1배출관(220), 제2배출관(230)을 구비한다.

[55] 메인 용기(210)는 본체부(211)와 덮개(212)를 구비하여, 내부에 지방조직 또는 줄기세포를 포함하는 수용액 등의 분리대상물이 수용되는 수용부(213)가 형성된다. 본체부(211)의 하부는 상측에서 하측으로 갈수록 점차 좁아지게 형성되거나 일정한 직경으로 형성되며, 특히 수용부(213)의 최하단부에는 오목하게 홈부(214)가 형성된다.

[56] 덮개(210)의 상면 중앙에는 상면과 하면 사이를 관통하는 관통홀(215)이 형성되며, 관통홀(215)의 외주로부터 상방향으로 돌출되게 환형의 외벽부(216)가 형성된다.

[57] 또한 메인 용기(210)의 외측에는 볼록하게 돌출수용부(217)가 형성된다. 즉, 돌출수용부(217)는 메인 용기(210)의 회전중심축을 중심으로 반경방향을 따라 메인 용기(210)의 외측으로 볼록하며, 메인 용기(210)의 높이방향을 따라 길게 형성된다.

[58] 또한 메인 용기(210)의 회전에 영향을 미치지 않도록, 돌출수용부(217)는 메인

용기(210)에 대칭되게 배치되어야 하며, 본 실시예에서는 메인 용기(210)의 회전중심축(c)을 기준으로 90°각도 간격으로 대칭되게 4군데 배치된다.

[59] 메인 용기(210)가 회전되면 분리대상물은 중량별로 분리되면서, 무거운 성분은 메인 용기(210) 내에서 외측에 배치되고 가벼운 성분은 내측에 배치된다. 돌출수용부(217)는 메인 용기(210)의 회전중심을 기준으로 최외곽에 배치되어 있으므로, 가장 무거운 성분의 분리물이 돌출수용부(217)에 수용된다. 지방조직으로부터 분리된 줄기세포는 다른 성분들에 비하여 무거우므로 원심분리시 돌출수용부(217)에 수용된다. 이에 대해서는 뒤에서 상술하기로 한다.

[60] 한편, 돌출수용부(217)의 하단부는 차단부재(240)에 의하여 가로 막혀 있다. 즉, 원심분리에 의하여 돌출수용부(217)에는 줄기세포가 수용되어야 하는데, 돌출수용부(217)의 하단부가 메인 용기의 하단부와 상호 연통되어 있으면, 원심분리가 제대로 이루어지기 전에 분리대상물이 메인 용기(210)의 하단부로부터 돌출수용부로 올라오게 되며, 더욱이 수용액이 치고 올라오면서 돌출수용부(217)에 부착되어 있는 줄기세포가 유실될 수도 있다. 이렇게 돌출수용부(217)에 기부착된 줄기세포가 안정적으로 수용될 수 있게 하여, 줄기세포의 유실을 방지하기 위하여 차단부재(240)가 설치된다.

[61] 제1배출관(220)과 제2배출관(230)은 모두 메인 용기(210)의 수용부(213)와 메인 용기(210)의 외부를 상호 연통시키기 위한 것으로서, 제1배출관(220)과 제2배출관(230)은 상호 독립된 경로를 형성한다. 제1배출관(220)과 제2배출관(230)은 메인 용기(210)와 동축적으로 배치되는데, 제1배출관(220)은 길게 형성되어 그 하단부가 메인 용기(210)의 하단부, 보다 정확하게는 홈부(214)에 배치되지만, 제2배출관(230)은 짧게 형성되어 그 하단부가 메인 용기(210)의 상단부에 배치된다는 점에서 차이가 난다.

[62] 제1배출관(220)과 제2배출관(230)을 통해 유동되는 물질은 사용형태에 따라 변경될 수 있지만, 본 실시예에서 제1배출관(220)을 통해서는 재생성 세포 분리유닛(100)으로부터 분리된 줄기세포를 포함하는 수용액 및 세척액 등이 유입될 수 있으며, 메인 용기(210)로부터 추출된 줄기세포나, 세척액 등이 배출될 수도 있다. 또한, 제2배출관을 통해서는 공기가 유출입될 수 있으며, 사용 후의 세척액 등이 배출될 수도 있다.

[63] 제1배출관(220)과 제2배출관(230)의 구체적 구성은 재생성 세포 분리유닛(100)에서의 출입관(130)과 보조관(140)과 완전히 동일한 구성으로 이루어진다. 즉, 제1배출관(220)은 재생성 세포 분리유닛(100)의 출입관(130)과 동일하며, 제2배출관(230)은 보조관(140)과 동일하다.

[64] 제1배출관(220)과 제2배출관(230)은 별도로 형성될 수도 있지만 본 실시예에서는 일체로 형성되어 있다. 즉, 제1배출관(220)은 상하방향으로 길게 배치되며 상부는 꺾어져서 형성되어 있고, 제2배출관(230)은 제1배출관(220)보다 큰 직경으로 형성되어 제1배출관(220)을 감싸며 배치된다.

제2배출관(220)의 상부는 제1배출관(220)이 꺽어진 방향과 반대방향으로 꺽어져서 형성된다. 제2배출관(230)의 내부, 보다 정확하게는 제2배출관(230)의 내주면과 제1배출관(220)의 외주면 사이의 공간이 공기, 세척액 등의 유체가 유동될 수 있는 유로(235)를 형성한다.

[65] 그리고, 제1배출관(220)의 상단에는 삽입공(237)이 형성되며, 삽입공(237)에는 캡(236)이 나사결합된다. 캡(236)을 제거하면 보조배출관(미도시)이 삽입공(237)를 통해 제1배출관(220)의 내측으로 삽입되어 메인 용기(210)의 홈부(214)까지 삽입된다. 보조배출관(미도시)은 주사기와 연결되어 메인 용기(210)의 홈부(214)에 놓여진 액상 물질을 흡입할 수 있다. 여기서, 보조배출관은 주사기에 연결된 바늘이 사용된다. 보조배출관을 사용하지 않는 경우에는 캡(236)으로 삽입공(237)을 폐쇄시켜 메인 용기(210) 내부의 수용부(213)가 오염되는 것을 방지한다.

[66] 한편, 메인 용기(210)는 제1배출관(220) 및 제2배출관(230)에 대하여 상대회전 되어야 하며, 제1배출관(220) 및 제2배출관(230)과 메인 용기(210) 사이는 실링되어 메인 용기(210)의 수용부(213)는 밀폐되어야 한다.

[67] 본 실시예에서는 매개부재(250)와 접촉부재(260)를 채용하여, 메인 용기(210)가 회전되면서도 수용부(213)가 밀폐되도록 한다. 즉, 본 실시예에서 채용된 매개부재(250)는 고리형으로 형성되어 메인 용기 덮개(212)의 외벽부(216)에 끼워지며, 제2배출관(230)의 외주면에 형성된 플랜지부(238)와 메인 용기 덮개(212) 사이에 개재된다. 매개부재(250)는 탄성적으로 압축가능한 고무 소재로 이루어져, 제2배출관(230)의 플랜지부(248)와 메인 용기 덮개(212) 사이에서 압착되면 관통홀(215)과 제2배출관(230) 사이의 틈새는 완전히 실링가능하다.

[68] 그러나 메인 용기(210)와 함께 매개부재(250)가 회전되면, 고무 소재의 매개부재(250)는 마찰계수가 높아 플랜지부(248)와의 사이의 마찰에 의하여 원활한 회전이 이루어지지 않을 뿐만 아니라 높은 마찰열이 발생한다. 이에 매개부재(250)의 상측에는 마찰계수가 작고 열전달 계수가 높은 소재의 접촉부재(260)를 부착한다. 본 실시예에서는 세라믹 소재로 이루어지며 고리형으로 형성된 접촉부재(260)가 매개부재(250)의 상부에 부착되며, 접촉부재(260)는 제2배출관(230)의 플랜지부(248)와 밀착되어 면접촉된다.

[69] 또한, 본 실시예에서는 제2배출관(230)이 제1배출관(220)을 감싸는 형태로 제1배출관(220)과 제2배출관(230)이 한 몸체에 형성된 구조였으므로, 제2배출관(230)의 외주면과 관통홀(215) 사이의 실링이 문제되었지만, 다른 실시예에서는 제2배출관(230)이 제1배출관(130)과 별도로 형성되어 있거나 채용되지 않을 수도 있다. 이렇게 제2배출관(230)이 채용되지 않은 경우의 실시예에서도 제1배출관(220)은 관통홀(215)에 끼워지는 구조이므로, 제1배출관(220)과 관통홀(215) 사이의 밀폐 및 상대회전의 보장을 위해서는 제1출관(220)의 외주면에 플랜지부(미도시)가 형성되고, 매개부재(250)와

접촉부재(260)는 제1배출관(220)의 외주면에 형성된 플랜지부(미도시)와 서브 용기 덮개(212) 사이에 설치되면 된다.

[70] 한편, 본 실시예에서는 원심분리를 위해 메인 용기(210)가 회전하는 동안에 줄기세포 이외의 세척액 등을 제2배출관(230)을 통해 재생성 세포 추출유닛(100)의 외부로 배출할 수 있는 구조를 제공한다. 즉, 본 실시예에서는 메인 용기(210)의 회전을 정지시키고 메인 용기(210)의 하부로부터 제1배출관(220)을 통해 세척액 등을 배출시킬 수도 있지만, 메인 용기(210)가 회전하는 동안에도 후술할 모음부재(270) 및 가이드부재(280)에 의하여 세척액 등을 외부로 배출시킬 수도 있다.

[71] 모음부재(270)는 제1배출관(220)에 끼워져 설치되며, 후술할 가이드부재(280)에 의하여 가이드된 분리물을 일시적으로 수용할 수 있도록 오목하게 수집부(271)가 형성된다. 본 실시예에서는 모음부재(270)는 오목한 원반 형상으로 형성된다. 모음부재(270)는 메인 용기(210)의 상부에 배치되며, 보다 정확하게는 제2배출관(230)의 하단부에 밀접하게 배치된다. 또한 모음부재(270)의 직경은, 모음부재(270)의 외주면이 메인 용기(210)의 내주면과 근접될 수 있는 크기로 설정된다.

[72] 가이드부재(280)는 모음부재(270) 상에 배치되어 메인 용기(210)의 내부에서 원심분리된 상태로 회전되고 있는 분리물을 모음부재(270)의 수집부로 유도하기 위한 것이다. 본 실시예에서 가이드부재(280)는 모음부재(270)의 상면으로부터 상부로 돌출되게 형성되며, 모음부재(270) 상에 90°각도 간격으로 대칭되게 4개 배치된다. 또한 복수의 가이드부재(280)는 모음부재(270)의 외주면으로부터 중심쪽으로 형성되되 곡선으로 휘어지게 배치된다. 이에 따라, 모음부재(270) 상에 배치된 복수의 가이드부재(280)는 전체적으로 회오리 형상으로 형성된다.

[73] 물론 이 가이드부재(280)가 반드시 곡선으로 휘어지게 배치되어야 하는 것은 아니며, 직선 형태일 수도 있으며, 모음부재(270)의 반경 전체에 걸쳐 형성되지 않고 분리물과 접촉되는 부분에 짧은 절편으로 형성될 수도 있는 등 다양한 형태로 가능하다. 또한, 가이드부재의 개수도 하나에서 복수 개로 다양하게 선택될 수 있다.

[74] 메인 용기(210)에 수용된 분리대상물은 메인 용기(210)가 회전됨에 따라 원심력에 의하여 외측으로 밀리면서 함께 회전되는데, 앞에서도 설명한 바와 같이, 무거운 성분인 줄기세포 등은 돌출수용부(217)에 수용되며, 세척액 등의 가벼운 성분은 메인 용기(210)의 내주면에 밀착된 상태를 유지한다. 메인 용기가 회전되기 시작하면 분리대상물은 함께 회전되면서 메인 용기(210)의 하부로부터 상부로 수위를 높이게 되는데, 도 9에 도시된 바와 같이, 모음부재(270)의 상부까지 수위가 높아진 분리물은 가이드부재(280)와 접촉 및 간섭되면서 가이드부재(280)를 따라 모음부재(270)의 중앙측으로 가이드된다. 펌프로부터 제2배출관(230)에 흡인력이 인가되면, 모음부재(270)의 중앙부로 가이드된 분리물은 이 흡인력에 의하여 제2배출관(230)을 통해 외부로 배출되는 구조이다.

[75] 또한, 모음부재(270)의 중앙부에는 복수의 유통홀(272)이 형성되는데, 이 유통홀(272)은 모음부재(270)에 가해지는 압력을 저하시키고 급격하게 많은 양의 분리물이 유입될 때 분리물의 오버플로우되는 것을 방지한다.

[76] 한편, 본 실시예에 따른 재생성 세포 추출유닛(200)은 흡입장치를 구비한다. 본 실시예에서는 제1펌프(291)와 제2펌프(292)를 구비한다. 제1펌프(291)는 연결튜브(t)에 의하여 제1배출관(220)에 연결되어, 제2펌프(292)도 연결튜브(t)에 의하여 제2배출관(230)과 연결되어, 각각 제1배출관(220) 및 제2배출관(230)을 통해 유체를 유출입시킨다.

[77] 본 실시예에서는 제1배출관 및 제2배출관을 통해 각각 유체를 유입 및 배출시켜야 하므로 펌프로는 양방향으로 흡인력을 제공하는 페리스테틱 펌프를 사용한다.

[78] 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 재생성 세포 분리유닛(100)의 출입관(130)과 연결된 연결튜브(t1)에는 포토센서(181)가 설치된다. 이 포토센서(181)는 연결튜브(t1))을 유동하는 유체의 색체를 감지할 수 있으며, 특히 재생성 세포 분리유닛(100)으로부터 출입관(130)을 통해 노란색의 지방조직 지방세포가 배출되면, 노란색을 감지하여 지방세포 또는 지방조직이 배출되고 있다는 신호를 후술할 콘트롤러(미도시)로 송출한다.

[79] 그리고, 재생성 세포 분리유닛(100)의 출입관(130)과 연결된 연결튜브(t2)에는 덩어리 상태의 콜라겐과 같은 거대 조직을 필터링할 수 있는 다중 필터(f)가 설치된다. 이 다중 필터(f)는, 도 10에 도시된 바와 같이, 그물조직으로 된 주머니 두 개가 겹쳐 있는 형태인데, 작은 주머니(s1)가 큰 주머니(s2) 속에 들어가 있다. 다중 필터(f)의 일측에는 개구부(o)가 형성되어, 액체나 입자가 작은 물질은 다중 필터(f)를 통과할 수 있지만 콜라겐과 같은 거대 조직은 다중 필터(f)에 걸려 더 이상 유동될 수 없다.

[80] 또한, 재생성 세포 추출유닛(200)의 제1배출관(220)과 연결된 연결튜브(t3) 및 제2배출관(230)과 연결된 연결튜브(t4)에는 이 연결튜브들을 통해 공기의 유동을 감지하는 센서(293,294)가 설치되며, 특히 재생성 세포 추출유닛(200)으로부터 제1배출관(220) 및 제2배출관(230)을 통해 공기가 배출되는 것을 감지하여 신호를 콘트롤러로 송출한다.

[81] 한편, 본 재생성 세포 추출시스템(300)에는 재생성 세포 분리유닛(100)과 재생성 세포 추출유닛(200), 회전지그(미도시) 및 각종 밸브 등의 구성요소의 동작을 제어하는 콘트롤러(미도시)가 마련되며, 이 콘트롤러에 의하여 모든 동작이 제어된다.

[82] 이하, 상기한 구성으로 이루어진 재생성 세포 추출시스템(300)이 지방조직을 분리하는 과정에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[83] 도 6은 재생성 세포 분리유닛에서 지방조직을 세척한 후의 분리된 상태를 보여주는 도면이며, 도 7은 재생성 세포 분리유닛에 효소를 투입하고 지방조직을 원심분리한 후의 상태를 보여주는 도면이고, 도 8은 재생성 세포

추출유닛에서 모음부재를 이용하지 않고 원심분리를 수행한 후의 상태를 보여주는 도면이다.

[84] 도 1에 도시된 바와 같이, 재생성 세포 분리유닛(100)과 재생성 세포 추출유닛(200)은 복수의 연결튜브(t1,t2,t)들에 의하여 상호 연결되어 있으며, 연결튜브들은 또한 세척액이 보관된 저장백(b1), 효소가 보관된 저장백(b2), 세척된 지방조직이 저장되는 저장백(b3), 사용 후의 폐약이 수용되는 저장백(b4) 및 줄기세포가 저장되는 저장백(b5) 등의 다양한 저장백들과 연결된다. 저장백은 상기한 것들 이외에도 지방세포가 저장되는 저장백(미도시)이나 추출된 줄기세포를 냉동보관하기 위한 저장백 들 다양한 저장백과 연결될 수 있다.

[85] 우선 분리대상이 되는 지방조직을 출입관(130)을 통해 재생성 세포 분리유닛(100) 내부로 유입시킨다. 예컨대, 주사기를 통해 인체로부터 지방조직을 선추출한 후, 다시 지방조직을 분리유닛(100)으로 유입시킬 수도 있다. 그러나 이송과정에서의 오염을 방지하기 위해서는, 인체에 직접 주사기 바늘을 꼽고 주사기 주사기와 연결된 튜브 등을 출입관(130)에 연결한 상태에서, 펌프(170)를 이용하여 서브 용기(110)의 내부를 음압분위기로 형성하면 지방조직 인체로부터 직접 서브 용기(110) 내부로 유입될 수 있다.

[86] 상기한 바와 같이, 지방조직이 서브 용기(110)로 유입되면, 밸브(v2)를 열고 펌프(170)를 작동시켜 세척액을 재생성 세포 분리유닛(100)으로 이송한다. 회전지그를 작동시켜 재생성 세포 분리유닛(100)에 대한 회전 및 정지를 반복한다. 이렇게 회전 및 정지를 일정 주기로 반복하면 지방조직과 세척액이 상호 교반되면서 원심분리되며, 혈액 유래 오염물과 함께 유입된 지방조직은 세척된다.

[87] 서브 용기(110)를 정지시킨 상태에서 대략 1분 정도 정치시키면, 도 6에 도시된 바와 같이, 서브 용기(100)의 하부에는 세척액, 혈액, 체액 등의 무거운 성분들이 배치되고, 이들 상부에 세척된 지방조직이 배치되고, 오일 성분은 최상층에 배치된다.

[88] 다시 펌프(170)를 작동시켜 출입관(130)을 통해 서브 용기(110)의 하부에 있는 혈액, 세척액 등을 배출시킨다. 세척액 등이 모두 배출되면 노란색을 띠는 지방조직이 출입관(130)을 통해 배출되는데, 연결튜브(t1)에 설치되어 있는 포토센서(181)는 지방조직의 색채를 감지하여 콘트롤러에 신호를 송출한다. 콘트롤러에서는 펌프(170)의 동작을 중단시키고, 상기한 과정을 3~4회 정도 반복하면서 지방조직이 완전히 세척될 수 있도록 한다.

[89] 상기한 바와 같이, 인체로부터 추출된 지방조직으로부터 혈액 오염물, 체액 및 오일 성분들을 분리해내고 지방조직이 완전히 세척된 후, 필요하다면 세척된 지방조직을 세척된 지방조직의 일부를 저장백(b3)으로 이송시켜 보관할 수 있다.

[90] 이후, 펌프(170)를 작동시키면서 밸브(v3)를 열어 효소 저장백(b2)로부터 콜라게나제를 출입관(130)을 통해 재생성 세포 분리유닛(100)으로 이송한다. 콜라게나제가 서브 용기(110)에 유입되면, 펌프의 작동을 중지시키고 서브

용기(110)를 대략 30분 정도 회전 및 교반시킨다. 이 때 회전지그 등 회전수단을 통해 서브 용기(110)의 온도를 37℃ 정도로 유지한다. 콜라게나제는 지방조직을 분해하며, 분해된 성분들은 서브 용기(110)의 회전으로 원심분리된다. 서브 용기(110)의 회전을 정지시키고 1분 정도 정치시키면, 도 7에 도시된 바와 같이, 지방유래 줄기세포를 포함하는 수용액은 상대적으로 무거운 성분이므로 서브 용기(110)의 하부에 배치되며, 그 위에 성숙 지방세포(matured fat cell)와 오일성분이 놓여진다.

[91] 펌프를 다시 작동시켜 출입관(130)을 통해 줄기세포가 포함된 수용액을 재생성 세포 추출유닛(200)으로 이송한다. 이송시에는 펌프(170)와 제2펌프(292)가 함께 작동한다. 그리고 포토센서(181)에서 다시 노란색이 감지되면, 줄기세포가 포함된 수요액은 모두 배출된 후 지방세포가 배출되는 것이므로 펌프들의 작동을 중지시킨다. 그리고, 필요한 경우 성숙 지방세포를 별도의 저장백에 보관할 수 있다.

[92] 상기한 바와 같이 줄기세포를 포함한 수용액이 모두 재생성 세포 추출유닛(200)의 메인 용기(210)로 유입되면, 줄기세포를 추출하는 과정을 수행하는데, 모음부재(270)와 가이드부재(280)를 사용할 수도 있고 사용하지 않을 수도 있다.

[93] 우선 모음부재(270)와 가이드부재(280)를 사용하지 않는 경우, 모든 밸브를 닫고, 펌프들도 작동을 중지시킨 상태에서, 메인 용기(210)를 대략 5분 정도 회전시킨 후 자연 감속시킨다. 줄기세포를 포함한 수용액은 이 과정에서 원심분리되는데, 도 8에 도시된 바와 같이, 상대적으로 무거운 줄기세포는 원심력에 의하여 가압되어 수용돌출부(217)의 내벽에 부착되고, 체액, 세척액, 효소 등은 메인 용기(110)의 하부에 수용된다. 중요한 사항은 메인 용기(110)의 회전을 중지시킬 때 인위적으로 감속시키지 말고 자연감속 시키는 것이다. 인위적으로 회전에 브레이크를 걸면 수용돌출부(217)의 내벽에 부착되어 있던 줄기세포들이 메인 용기(110) 하부로 떨어질 수 있기 때문이다.

[94] 원심분리가 완료되면 제1펌프(291)를 가동시켜 제1배출관(220)을 통해 체액 등의 수용액을 폐액 저장백(b4)으로 이송한다. 제1배출관(220)에 연결된 연결튜브(t3)에 설치된 센서(293)에서 공기가 감지되면, 수용액이 모두 배출된 것이므로 제1펌프(291)의 작동을 중지하고 다음 단계로 넘어간다.

[95] 한편, 모음부재(270)와 가이드부재(280)를 사용하는 경우에는, 메인 용기(110)의 회전과 함께 제2펌프(292)를 작동시켜 제2배출관(230)을 통해 흡인력을 제공한다. 메인 용기(210)가 회전되면서 줄기세포가 포함된 수용액도 함께 회전되고, 줄기세포는 돌출수용부(217)의 내벽에 부착된다. 줄기세포를 제외한 나머지 수용액은 회전되면서 계속 수위를 높이게 된다. 수용액이 모음부재(270)의 상부까지 이동되면, 도 9에 도시된 바와 같이, 회전되는 수용액이 가이드부재(280)와 간섭되면서, 가이드부재(280)를 따라 모음부재(270)의 중심쪽으로 유도된다. 모음부재(270)의 중앙부 상측에는

제2배출관(230)이 배치되므로, 제2펌프(292)의 흡인력에 의하여 수요액은 제1배출관(220)과 제2배출관(230) 사이의 유로(235)를 통해 외부로 배출되어, 폐액 저장백(b4)로 이송된다. 이 때에도 제2배출관(230)과 연결된 연결튜브(t4)에 설치된 센서(294)에서 공기가 감지되면 수용액이 모두 배출된 것으로 판단하여 펌프의 작동을 중지한다. 이후 메인 용기(210)를 자연감속하여 정지시키면 메인 용기(210) 내부에는 줄기세포만이 돌출수용부(217)의 내벽에 부착된 상태로 존재한다. 일부 수용액이 배출되지 않고 메인 용기(210)의 하부에 잔존하는 경우에는 제1펌프(291)를 가동하여 제1배출관(220)을 통해 폐액 저장백(b4)으로 이송하면 된다.

[96] 상기한 바와 같이, 줄기세포를 포함한 수용액에 대한 원심분리가 완료된 후, 돌출수용부(217)의 내벽에 부착된 줄기세포를 세척하기 위해서, 미량의 세척액을 메인 용기(210)로 투입하고, 메인 용기에 대한 회전과 정지를 5회 정도 반복한 후, 재차 원심분리를 하며 메인용기(210)를 자연감속시킨다. 이렇게 회전과 정지를 반복하면서 메인 용기를 가속 및 감속시키면, 돌출수용부(217)의 내벽에 부착되어 있던 줄기세포들이 메인 용기(210)의 하부로 떨어지게 된다. 그리고 상기한 줄기세포 추출과정을 수 회 반복하여 수행하면 최종적으로 얻어지는 줄기세포에 이물질이 최소한으로 포함되게 할 수 있다.

[97] 마지막으로 메인 용기(210)의 하부에 존재하는 줄기세포를 제1배출관(220)을 통해 줄기세포 저장백(b5)으로 이송함으로써 줄기세포 추출과정이 완료된다.

[98] 상기한 전 과정은 본 발명에 따른 재생성 세포 추출시스템(300)에 의하여 자동으로 수행되므로 정확하고 효율적일 뿐만 아니라, 전체 시스템이 밀폐된 조건에서 이루어지므로 오염의 문제점도 발생하지 않는다.

[99] 무엇보다도 재생성 세포 분리유닛(100)에서 1차 원심분리를 수행하여 줄기세포를 포함한 농축액을 형성하고, 재생성 세포 추출유닛(200)에서는 농축액에 대해서 2차 원심분리를 수행함으로써, 추출작업이 효율적이고 추출 수율이 향상된다는 장점이 있다.

[100] 한편, 도 11에는 앞에서 설명 및 도시한 실시예와는 다른 형태의 재생성 세포 추출유닛이 도시되어 있다.

[101] 도 11을 참조하면, 본 형태의 재생성 세포 추출유닛(400)은 다른 모든 구성요소는 앞의 실시예와 동일하지만, 매개부재로서 베어링(410)이 적용되었다는 점과, 모음부재(420)의 형상이 다르게 형성된다는 점에서 차이가 있다. 이에 동일한 구성요소에 대한 설명은 앞의 실시예에 대한 설명으로 갈음하고, 차이나는 부분에 대해서만 설명한다.

[102] 우선, 본 실시예에서는 제2배출관(230)의 외주면에 하측이 개구된 형태의 커버부(411)가 형성되며, 베어링(410)은 이 커버부(411)의 내주면과 제2배출관(230)의 외주면 사이에 지지되어, 메인 용기(210)가 제1배출관(220) 및 2배출관(230)에 대하여 상대회전 가능하다. 또한, 베어링(410)은 밀폐 기능이 있는 것을 사용하여 제2배출관(230)과 관통홀(215) 사이가 실링된다.

[103] 그리고, 모음부재(420)는 제1배출관(220)에 끼워져 결합되는 원반형의 몸체(421)를 구비한다. 그리고 몸체(421)의 외주면으로부터 하향으로 경사지게 형성되어 메인 용기 덮개(212)와 상호 대면하는 경사부(422)가 형성된다. 그리고, 앞에서 설명한 실시예와 마찬가지로, 경사부(422)의 상면에는 상부로 돌출된 가이드부재(423)가 형성될 수 있다.

[104] 이 경사부(422)는 메인 용기 덮개(212)와 매우 근접하게 배치됨으로써, 경사부(422)와 메인 용기 덮개(212) 사이가 액체의 유로(425)로 작용할 수 있다. 즉, 상기한 실시예에서는 회전되면서 메인 용기(210)의 내면을 따라 상승한 액체들이 유로(425)를 통해 원반형의 몸체(421)에 수집된 후, 제2배출관(230)을 통해 배출될 수 있다.

[105] 미설명한 v1 ~ v9은 연결튜브에 설치되어 있는 밸브로서, 본 실시예에서는 솔레노이드 밸브가 사용된다.

[106] 지금까지 본 발명이 지방조직을 분리하는 것으로 설명 및 도시하였으나, 본 발명에 따른 재생성 세포 추출유닛 및 재생성 세포 추출시스템은 지방조직은 물론 다른 조직들을 잘게 분쇄한 후 이들 조직을 분리하거나, 이들로부터 줄기세포를 추출할 수도 있다.

[107] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형 가능함은 물론이다.

[108] 따라서 본 발명의 권리 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허 청구 범위뿐만 아니라, 이 특허 청구 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

# 청구범위

[청구항 1] 외부로부터 회전력을 제공받아 회전되며, 분리대상물이 수용되는 수용부가 형성되어 있는 메인 용기;
일단부는 상기 메인 용기의 하부에 배치되고 타단부는 상기 메인 용기의 외부에 배치되도록 상기 메인 용기에 삽입되는 중공형의 제1배출관; 및
상기 메인 용기의 회전에 의하여 원심분리된 상태로 상기 메인 용기의 하단부에 수용된 분리물이 상기 제1배출관을 통해 흡입되어 상기 메인 용기의 외부로 배출되도록 상기 제1배출관에 연결되는 흡입장치;를 구비하며,
상기 분리대상물로부터 분리된 분리물들 중 상대적으로 무거운 분리물이 수용되도록 상기 메인 용기의 회전축을 중심으로 하여 반경방향을 따라 외측으로 볼록하게 형성되며, 상기 수용부의 둘레방향을 따라 일정 각도 간격으로 배치되는 복수의 돌출수용부가 마련되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 분리대상물은 지방조직 또는 줄기세포가 포함되어 있는 수용액 중 적어도 하나이며,
상기 돌출수용부에 수용되는 분리물은 줄기세포인 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 수용부의 하부는 상측에서 하측으로 갈수록 좁아지게 형성되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 수용부의 하부 끝단에는 오목하게 홈부가 형성되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제1배출관에 연결된 흡입장치는 제1펌프이며,
중공형으로 형성되어 상기 제1배출관의 내부에 삽입되며, 일단부가 상기 메인 용기의 하단부에 배치되고 타단부는 상기 메인 용기의 외부에서 주사기와 연결되는 보조배출관을 더 구비하여,
상기 메인 용기의 하단부에 원심분리된 상태로 놓여진 분리물은 상기 펌프에 의하여 상기 제1배출관으로 흡입되어 배출되거나, 상기 주사기에 의하여 상기 보조배출관으로 흡입되어 배출되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 메인 용기의 수용부에 배치되며 오목하게 수집부가 형성되어 있는 모음부재와,
상기 모음부재의 상부에 형성되며, 원심력에 의하여 상기 메인 용기의 내벽쪽으로 가압되어 원심분리된 상태로 회전되는 분리물과 간섭되도록 배치되어, 회전되고 있는 상기 분리물을 상기 모음부재의 수집부로 유도하는 가이드부재와,
중공형으로 형성되어 상기 메인 용기에 삽입되되, 일단부는 상기 모음부재의 수집부에 배치되며 타단부는 상기 메인 용기의 외부에 배치되는 제2배출관 및
상기 제2배출관과 연결되어 흡인력을 제공함으로써, 상기 모음부재에 수집된 분리물을 상기 제2배출관을 통해 외부로 배출하는 상기 제2펌프를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 모음부재는 오목한 원반 형상이며,
상기 가이드부재는 상기 모음부재의 외측으로부터 중심을 향해 곡선으로 휘어져서 형성되며, 상기 모음부재의 상면에 일정 각도 간격으로 복수 개 배치되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 모음부재의 중앙부에는 상기 모음부재의 상면과 하면 사이를 관통하는 복수의 유통홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 9] 제6항에 있어서,
상기 제2배출관은 상기 제1배출관을 감싸도록 배치되어,
상기 모음부재의 수집부에 놓여진 상기 분리물은 상기 제2펌프에 의하여 상기 제1배출관과 제2배출관 사이의 유로를 통해 배출되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 제2배출관은 상기 메인 용기의 상부에 형성된 관통공에 끼워지며,
상기 제2배출관의 외주면과 상기 관통공의 내주면 사이의 기밀을 유지하면서 상기 제2배출관과 상기 메인 용기가 상대회전될 수 있도록 하는 매개부재를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 제2배출관의 외주면을 따라 고리형의 플랜지부가 형성되며,

상기 매개부재는 압축 및 신장가능한 고무 소재로서 고리형으로 형성되어 상기 제2배출관이 삽입된 상태로 상기 플랜지부의 하면과 상기 메인 용기의 상면 사이에 압착되게 설치되며, 상기 매개부재의 상면에는 고무에 비하여 마찰계수가 낮은 고리형의 접촉부재가 상기 플랜지부와 밀착되게 설치되어,
상기 매개부재와 접촉부재는 상기 메인용기와 플랜지부 사이에서 압착된 상태로 상기 메인 용기와 함께 회전되면서 상기 메인 용기의 상부에 형성된 관통공의 내주면과 상기 제2배출관의 외주면 사이의 기밀을 유지하는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출 유닛.

[청구항 12] 제6항에 있어서,
상기 제2배출관에는 연결튜브가 연결되며,
상기 제2배출관을 통해 공기가 배출되는지를 감지할 수 있도록 상기 연결튜브에 설치되는 센서를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 제1배출관에는 연결튜브가 연결되며,
상기 제2배출관을 통해 공기가 배출되는지를 감지할 수 있도록 상기 연결튜브에 설치되는 센서를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 14] 제1항에 있어서,
상기 제1배출관은 상기 메인 용기의 상부에 형성된 관통공에 끼워지며,
상기 제1배출관의 외주면과 상기 관통공의 내주면 사이의 기밀을 유지하면서 상기 제1배출관과 상기 메인 용기가 상대회전될 수 있도록 하는 매개부재를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출유닛.

[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 제1배출관의 외주면을 따라 고리형의 플랜지부가 형성되며,
상기 매개부재는 압축 및 신장가능한 고무 소재로서 고리형으로 형성되어 상기 제1배출관이 끼워진 상태로 상기 플랜지부의 하면과 상기 메인 용기의 상면 사이에 압착되게 설치되며, 상기 매개부재의 상면에는 고무에 비하여 마찰계수가 낮은 고리형의 마찰부재가 상기 플랜지부와 밀착되게 설치되어,
상기 매개부재와 마찰부재는 상기 메인용기와 플랜지부 사이에서 압착된 상태로 상기 메인 용기와 함께 회전되면서 상기 메인 용기의 상부에 형성된 관통공의 내주면과 상기 제1배출관의 외주면 사이의 기밀을 유지하는 것을 특징으로 하는 재생성 세포

추출 유닛.

[청구항 16] 제1항에 있어서,
상기 돌출수용부의 하단부에는 상기 메인용기 수용부의 하단부와 상기 돌출수용부 사이를 차단하는 차단부재가 형성되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출 유닛.

[청구항 17] 조직(tissue)을 분리하기 위한 것으로서, 외부로부터 회전력을 제공받아 회전되며 조직이 수용되는 공간부가 형성되어 있는 서브 용기와, 일단부가 상기 서브 용기의 하측에 배치되도록 상기 서브 용기에 삽입되는 중공형의 출입관과, 상기 출입관과 연결되어 흡인력을 제공하는 펌프를 구비하는 재생성 세포 분리유닛; 및
상기 재생성 세포 분리유닛으로부터 분리되어 상기 출입관을 통해 배출된 분리물을 이송받아 2차 원심분리를 통해 재생성 세포를 추출하기 위한 것으로서, 상기 제1항 내지 제16항 중 어느 하나에 기재된 재생성 세포 추출유닛;을 구비하는 것을 특징으로 하는 지방성 세포 추출시스템.

[청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 조직의 분리를 촉진하도록, 상기 서브 용기의 내측벽에는 상기 서브 용기의 공간부를 향해 내측으로 볼록하게 다수의 교반날개가 형성되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출시스템.

[청구항 19] 제17항에 있어서,
상기 출입관의 외주면에는 보조 교반날개들이 돌출되게 형성되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출시스템.

[청구항 20] 제17항에 있어서,
상기 서브 용기에는 상기 출입관과 독립된 경로로 상기 공간부와 상기 서브 용기의 외부를 연통시키도록 보조관이 삽입되며,
상기 출입관은 복수의 연결튜브를 통해 분기되어 복수의 저장백 및 상기 재생성 세포 추출유닛의 제1배출관으로 연결되어,
상기 재생성 세포 분리유닛의 출입관을 통해 배출된 분리물은 상기 제1배출관을 통해 상기 재생성 세포 추출유닛으로 이송되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출시스템.

[청구항 21] 제17항에 있어서,
상기 재생성 세포 분리유닛의 출입관으로부터 상기 재생성 세포 추출유닛의 제1배출관을 연결하는 연결튜브에는 이물질을 거르기 위한 다중 필터가 설치되는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출시스템.

[청구항 22] 제17항에 있어서,
상기 출입관에는 연결튜브가 연결되며,

상기 재생성 세포 분리유닛으로부터 배출되는 분리물의 색채를 감별할 수 있도록 상기 연결튜브에 설치되는 포토센서를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출시스템.

[청구항 23] 제17항에 있어서,
상기 메인 용기와 상기 서브 용기가 장착되는 회전 지그를 구비하되,
상기 회전 지그는 상기 메인 용기와 상기 서브 용기를 일정 회전 속도로 회전시키며, 일정 온도를 유지하도록 가열하는 것을 특징으로 하는 재생성 세포 추출 장치.