



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월05일
(11) 등록번호 10-1069877
(24) 등록일자 2011년09월27일

(51) Int. Cl.

B04B 5/04 (2006.01) *G01N 33/49* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0102762

(22) 출원일자 2009년10월28일

심사청구일자 2009년10월28일

(65) 공개번호 10-2011-0045980

(43) 공개일자 2011년05월04일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006502388 A

JP2000189406 A

JP2000199760 A

US20030205538 A1

(73) 특허권자

임기표

서울시 송파구 삼전동 36-402(19/5)

(주) 글로텍

충남 아산시 배방면 세출리 165 호서대산학협동
4호관 209호

(72) 발명자

임기표

서울시 송파구 삼전동 36-402(19/5)

김홍

충남 천안시 서북구 쌍용3동 1923 용암동아벽산아
파트 106동 1302호

(74) 대리인

특허법인필엔은지

전체 청구항 수 : 총 22 항

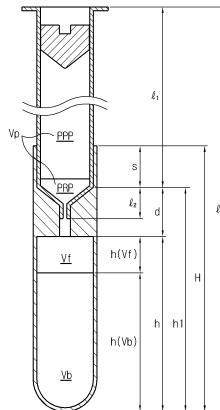
심사관 : 신현일

(54) 원심분리 키트 및 이를 이용한 원심분리 방법

(57) 요약

본 발명은 전혈(whole blood)이나 체액(body fluid)을 원심분리할 때 사용하는 원심분리 키트 및 이를 이용한 원심분리 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전혈이나 체액을 채취한 후, 원심분리 튜브에 주사기를 설치하여 원심분리를 통해 분리되는 목표 물질(혈소판 농축혈장이나 줄기세포)을 주사기에 직접 채집함으로써 목표 물질을 용이하게 추출할 수 있는 원심분리 키트 및 이를 이용한 원심분리 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도10



특허청구의 범위

청구항 1

원심분리기에 설치되어 전혈을 아래에서부터 순차적으로 적혈구층으로 이루어진 혈구성분과, 혈소판 농축혈장 (PRP)층 및 혈소판 소량혈장(PPP)층으로 이루어진 혈장성분으로 분리하도록 이루어진 원심분리 키트로서,
 하부가 밀폐되고 상부에 개방부가 형성되어 개방된 상부를 개폐하는 마개가 형성되며, 내부에는 집적관이 형성된 집적부가 설치되고, 내부에 세포분리겔이 일정량 충전되는 원심분리 튜브를 포함하고,
 상기 집적부는 원심분리된 전혈의 적혈구와 세포분리겔의 합산 체적에 상응하는 공간이 그 하부에 형성되도록 설치된 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 2

원심분리기에 설치되어 전혈을 아래에서부터 순차적으로 적혈구층으로 이루어진 혈구성분과, 혈소판 농축혈장 (PRP)층 및 혈소판 소량혈장(PPP)층으로 이루어진 혈장성분으로 분리하도록 이루어진 원심분리 키트로서,
 내부에는 집적관이 형성된 집적부가 설치되고, 하부에는 내부와 연통하는 튜브인입부가 형성된 결합부, 상부가 개방된 원심분리 튜브; 및
 상기 원심분리 튜브의 결합부에 설치되고, 상기 튜브인입부를 밀봉시키도록 체결부가 상부로 돌출되게 형성되며, 내부에 세포분리겔이 일정량 충전되는 하부캡;을 포함하고,
 상기 집적부는 원심분리된 전혈의 적혈구와 세포분리겔의 합산 체적에 상응하는 공간이 그 하부에 형성되도록 설치된 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상부에 개구부가 형성되어 개구된 상부로 고무패킹이 설치된 피스톤이 이동 가능하게 삽입되며, 하부에는 주사 바늘이 설치되는 인입부가 형성되고, 내부에 전혈을 채혈하도록 이루어진 주사기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 고무패킹이 주사기에 존재하도록 피스톤 및 주사바늘이 제거된 주사기가 상부가 개방된 원심분리 튜브의 내부로 삽입되어 원심분리기에 적재되도록 집적부의 상부에 설치되는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 원심분리 튜브의 내부 직경은 주사기의 외부 직경보다 크게 형성되되,
 상기 주사기의 외주면이 원심분리 튜브의 내주면에 밀착되도록 이루어진 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 6

제3항에 있어서,
 상기 집적부의 상부는 상기 주사기의 접촉면과 상응하는 형상으로 이루어져, 상기 주사기의 인입부가 집적관으로 삽입되어 밀착되게 설치되는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 집적부의 길이는 주사기 인입부의 길이 보다 길게 형성된 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전혈이 원심분리기에 의해 분리된 혈장성분이 집적부를 기준으로 채집되도록, 상기 혈구성분이 생성되는 집적부 하부에 위치한 공간의 체적 용량(A)과, 주사기로부터 채혈된 전혈의 용적(Wb)과, 적혈구의 용적(Vb)과, 상기 원심분리된 적혈구의 용적 비율(α) 및, 세포분리겔의 용적(Vf) 사이에는 다음 관계가 성립하는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트,

$$A = (\alpha \times Wb) + Vf = Vb + Vf \text{ 및}$$

$$0 \leq Vf \leq Wb$$

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 집적부에는 원심분리 튜브로 전혈이 유입될 경우 원심분리 튜브의 내부의 공기가 빠져나가도록 통기공이 형성되고,

상기 통기공은 주사기가 집적부에 밀착되어 설치됨에 따라 막히게 되는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 원심분리 튜브의 내측면에는 원심분리 튜브의 길이방향을 따라 일정간격으로 경사진 걸림턱이 형성되고, 상기 집적부가 주사기로부터 가해진 가압력에 의하여 상기 걸림턱의 간격만큼 하측으로 이동되며 상측으로 이동되지 못하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 원심분리 튜브는 투명한 재질로 제조되고, 그 외주면에는 각 걸림턱이 형성된 간격에 위치한 공간의 체적을 나타내도록 눈금이 표시되어 채혈된 전혈의 적혈구의 용적 및 충전되는 세포분리겔의 용적의 합산 체적에 따라 집적부의 위치가 조절되는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 12

제2항에 있어서,

상기 하부캡은 원심분리 튜브의 하부에 밀착되어 결합되는 정도에 따라 혈장성분이 생성되는 위치의 높이가 조절되는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 13

제2항에 있어서,

상기 하부캡은 주사기의 인입부를 밀봉하며 주사기에 설치되도록 이루어진 것을 특징으로 하는 원심분리 키트.

청구항 14

제1항에 기재된 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법에 있어서,

- (a1) 원심분리 튜브와 주사기를 준비하는 단계;
- (b1) 상기 주사기로 전혈을 채취하는 단계;
- (c1) 전혈을 채혈한 주사기를 원심분리 튜브에 설치하는 단계;
- (d1) 주사기가 설치된 원심분리 튜브를 원심분리기에 적재하는 단계; 및
- (e1) 원심분리기를 작동시켜 혈장성분을 주사기에 채집하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 원심분리 키

트를 이용한 원심분리 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 (c1)단계에서, 전혈을 채혈한 주사기의 고무패킹이 주사기에 존재하도록 피스톤 및 주사바늘을 제거한 뒤, 마개가 제거된 원심분리 튜브에 상기 주사기를 삽입하여 집적부에 안착시키는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 원심분리 튜브의 내측면에는 원심분리 튜브의 길이방향을 따라 일정간격으로 경사진 걸림턱이 형성되고, 상기 집적부가 주사기로부터 가해진 가압력에 의하여 상기 걸림턱의 간격만큼 하측으로 이동되며 상측으로 이동되지 못하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 원심분리 튜브의 외주면에 각 걸림턱이 형성된 간격에 위치한 공간의 체적량을 나타내는 눈금이 표시되며,

상기 (a1)단계 이전 또는 (b1)단계 이전에,

채혈된 전혈의 적혈구의 용적 및 충전되는 세포분리겔의 용적의 합산 체적에 따라 주사기에 혈장성분이 채집되도록 집적부의 위치를 조절하는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법.

청구항 18

제2항에 기재된 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법에 있어서,

(a2) 원심분리 튜브와 주사기를 준비하는 단계;

(b2) 상기 주사기로 전혈을 채취하는 단계;

(c2) 원심분리 튜브의 하측에 하부캡을 설치하는 단계;

(d2) 전혈을 채혈한 주사기를 원심분리 튜브에 설치하는 단계;

(e2) 주사기가 설치된 원심분리 튜브를 원심분리기에 적재하는 단계; 및

(f2) 원심분리기를 작동시켜 혈장성분을 주사기에 채집하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 (d2)단계에서, 전혈을 채혈한 주사기의 고무패킹이 주사기에 존재하도록 피스톤 및 주사바늘을 제거한 뒤, 마개가 제거된 원심분리 튜브에 상기 주사기를 삽입하여 집적부에 안착시키는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법.

청구항 20

제14항 또는 제18항에 있어서,

상기 집적부의 상부는 상기 주사기의 접촉면과 상응하는 형상으로 이루어져, 상기 주사기의 인입부가 집적관으로 삽입되어 밀착되게 설치되는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법.

청구항 21

제14항 또는 제18항에 있어서,

상기 원심분리 튜브의 내부 직경은 주사기의 외부 직경보다 크게 형성되되,

상기 주사기의 외주면이 원심분리 튜브의 내주면에 밀착되도록 이루어진 것을 특징으로 하는 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 집적부의 길이는 주사기 인입부의 길이 보다 길게 형성된 것을 특징으로 하는 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 혈액이나 체액을 원심분리할 때 사용되는 원심분리 키트 및 이를 이용한 원심분리 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 원심분리 튜브에 주사기를 설치하여 원심분리를 통해 분리되는 목표 물질을 주사기에 채집함으로써 목표 물질을 용이하게 추출할 수 있는 원심분리 키트 및 이를 이용한 원심분리 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 의학기술이 발달함에 따라 줄기세포(stem cell)나 혈소판(platelet) 등 신체조직에 존재하는 유익한 성분을 이용하여 병을 치료하거나 이를 응용하여 시술하고 있다.

[0003] 상기 줄기세포는 알려진 바와 같이, 배아 줄기세포와 성체 줄기세포로 나뉘며, 성체 줄기세포는 골수나 제대혈, 지방조직 등에 분포한다고 알려져 있다.

[0004] 이러한 줄기세포는 세포를 반복하여 분열하는 자기재생(self renewal)과 여러 조직으로 분화하는 다분화능(multipotency), 모든 종류의 세포로 분화하는 전능성(pluripotency)을 가진 세포로 정의된다.

[0005] 또한, 혈소판(platelet)은 상처를 입었을 때 특히, 지혈 과정에서 일련의 연쇄과정(cascade process)을 통해 성장인자를 분비한다. 보다 구체적으로, 상기 혈소판은 전혈(whole blood)에 포함된 혈소판 농축혈장(PRP : platelet rich plasma)인 것으로서, 전혈을 원심 분리하여 얻어질 수 있다. 이러한 혈소판 농축혈장(PRP)은 혈소판 유래 성장인자(PDGF)와 형질전환 성장인자(TGF), 상피 성장인자(EGF) 등을 포함하고 있다. 이러한 성장인자는 치유 과정시 조직의 재생에 필수적인 신생혈관의 촉진, 세포의 화학주성 및 분열촉진, 줄기세포의 자극 및 증식, 기질 합성 등을 조절하는 인자로 관여하는 것으로 알려져 있다.

[0006] 이에, 상기 줄기세포 및 혈소판 농축혈장을 이용하여 각 분야별로 임상에서의 활용이 늘어나고 있는 추세이다.

[0007] 현재 줄기세포에서 타겟 세포를 추출하거나, 전혈에서 혈소판 자체나 혈소판 농축혈장을 효율적으로 획득하기 위하여 다양한 방법이 실시되고 있다.

[0008] 임상적으로 타겟 세포(성체 줄기세포)를 추출할 때는 지방 조직과 골수에서 추출하며, 골수에서 줄기세포를 추출하는 과정은 전혈에서 혈소판 농축혈장(PRP)을 추출하는 과정과 거의 유사하다. 이에, 아래에서는 전혈에서 혈소판 농축혈장을 추출하는 것에 대하여 설명하기로 한다.

[0009] 먼저, 혈액을 채취하기 위한 주사기와 원심분리를 위한 원심분리 튜브가 준비된다. 이때, 상기 주사기는 주사바늘이 설치된 실린더와 피스톤 방식으로 이루어진 통상의 주사기를 사용하며, 원심분리 튜브는 소정 물질을 수용하며 상부가 마개에 의해 밀폐되도록 이루어진 통상의 용기이다.

[0010] 상기 혈액 채취용 주사기로 혈액(전혈)을 채취한다. 여기서 상기 주사기는 10cc용 채혈주사기를 사용한다. 예컨대, 항응고제인 ACD용액(Acid Citrat Dextrose solutions) 1.5cc를 함유하는 10cc 주사기로 8.5cc의 혈액을 채취한 다음 10cc용 원심분리 튜브에 담은 후 원심분리기 넣어 원심분리시킨다.

[0011] 상기 혈액을 원심분리시키면, 도 1에 도시된 바와 같이, 비중에 의하여 원심분리 튜브(2)의 아래에서부터 적혈구층(RBC : red blood cell), 혈소판을 다량 포함한 혈소판 농축혈장(PRP)층, 혈소판 소량 혈장(PPP : platelet poor plasma)층의 3층으로 분리된다. 이때, 상기 혈소판 농축혈장(PRP)은 연막 혈장(buffy coat)이라

고도 한다. 즉, 적혈구층(RBC)으로 이루어진 혈구성분과 혈소판 농축혈장(PRP) 및 혈소판 소량혈장(PPP)으로 이루어진 혈장성분으로 혈액이 나뉘어진다. 이때, 상기 적혈구층(RBC)과 혈소판 소량혈장(PPP)을 제외한 가운데 층(PRP)에서 긴 스파이널 니들이 장착된 새로운 5cc용 주사기를 이용하여 혈소판 농축혈장을 채취하게 된다.

[0012] 한편, 혈소판의 농축을 위해서는 다시 한번 원심분리 과정과 농축된 혈소판 농축혈장(PRP)을 채취하는 과정을 반복하게 된다.

[0013] 이 과정에서, 상기 혈소판 농축혈장(PRP)을 채취시 적혈구층(RBC)이 함께 채취되지 않도록 유의하여야 한다. 즉, 혈소판 농축혈장(혈장성분)만 채취하는 것이 중요하다. 이에, 상기 혈소판 농축혈장(PRP)층과 적혈구층(RBC)을 분리하기 위하여 세포분리겔을 투입하여 원심분리하는 방법을 사용한다.

[0014] 상기 세포분리겔은 적혈구의 비중과 혈소판의 비중 사이의 농도를 갖는 분리용액으로서, Ficoll(등록상표명), Percoll(등록상표명) 또는 sucrose 유도체 등이 사용된다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 세포분리겔(Vf)이 내장된 원심분리 튜브(2)에 혈액을 투입하여 원심분리기(미도시)로 처리하게 되면 튜브(2) 내의 혈액은 세포분리겔(Vf)을 경계층으로 하여 상부의 혈장성분과 하부의 혈구성분으로 분리된다.

[0015] 따라서, 상기 적혈구층(RBC)과 혈소판 농축혈장(PRP)이 세포분리겔(Vf)에 의하여 분리됨으로써 긴 스파이널 니들이 장착된 새로운 5cc용 주사기(1)를 이용하여 혈소판 농축혈장(PRP)층에서 적혈구층(RBC)이 함께 추출되지 않도록 안전하게 혈소판 농축혈장(PRP)을 채취하게 된다(도 3 참조).

[0016] 상기와 같이 원심분리 튜브와 주사기를 이용하여 혈액에서 혈소판 농축혈장을 추출하기 위한 다양한 종류의 원심분리 튜브와 주사기가 제안되어 있다. 예를 들면, 대한민국 특허등록 제10-0430893호에는 주사기를 이용하여 혈액을 채취한 후 이를 원심분리 튜브로서 사용하도록 이루어진 혈청분리용 주사기를 개시하고 있고, 대한민국 실용신안등록 제20-0269465호에는 채혈관 내에 겔 컨테이너를 형성하고, 그 내부에 혈액을 채혈하여 컨테이너 로드를 절단하며, 밀봉 캡으로 밀봉하여 원심분리 하도록 이루어진 혈청분리겔을 담은 원심분리 튜브와 채혈 주사기를 개시하고 있다.

[0017] 그러나, 이러한 방법은 시간이 많이 소요되며 혈소판층(혈장성분)의 채취가 일정하지 않음은 물론, 적혈구층을 같이 포함하여 채취될 위험이 있다. 따라서, 임상적 응용에 정확성을 부여하기 어렵다는 문제점이 있다. 또한, 진혈을 채혈하여 혈장성분을 추출하기 위해 사용되는 주사기 및 원심분리 튜브의 소모비용이 증가한다는 문제점이 있다.

[0018] 이를 해결하기 위하여, 자동으로 분류하는 기술과 혈소판 농축혈장 분리 키트, 세포분리겔이 개발되어져 왔다.

[0019] 그러나, 자동으로 분류하는 자동화기기는 일반 개원가(開院街)에서 사용하기에 그 비용과 효율을 고려할 때 구비하기 어렵다는 문제점이 있다.

[0020] 또한, 다양한 키트가 다양한 가격과 그 성능으로 각 개원가의 실정에 맞춰 구비되고 있으나, 키트 역시 고가격과 소모품의 증가에 따라 사용하기 부담되는 실정이다.

[0021] 아울러, 시술시 필요한 혈소판 농축혈장을 추출하여 즉시 사용되어야 하기 때문에, 혈소판 농축혈장을 추출시 대기시간이 증가하여 작업의 효율성이 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0022] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 원심분리를 통해 목표 물질을 간편하고 안정적으로 추출할 수 있는 원심분리 키트 및 이를 이용한 원심분리 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0023] 본 발명의 또 다른 목적은 저렴한 소모품을 사용함은 물론, 소모품의 사용을 감소시킬 수 있으며, 목표 물질을 주사기에 채집되도록 함으로써 시술자 및 피 시술자의 대기시간을 줄여 작업의 효율성을 향상시킬 수 있는 원심분리 키트 및 이를 이용한 원심분리 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결수단

[0024] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 원심분리 키트는, 원심분리기에 설치되어 전혈을 아래에서부터 순차적으로 적혈구층으로 이루어진 혈구성분과, 혈소판 농축혈장(PRP)층 및 혈소판 소량혈장(PPP)층으로 이루어진 혈장성분으로 분리하도록 이루어진 원심분리 키트로서, 하부가 밀폐되고 상부에 개방부가 형성되어 개방된 상부를

개폐하는 마개가 형성되며, 내부에는 집적관이 형성된 집적부가 설치되고, 내부에 세포분리겔이 일정량 충전되는 원심분리 튜브를 포함하고, 상기 집적부는 원심분리된 전혈의 적혈구와 세포분리겔의 합산 체적에 상응하는 공간이 그 하부에 형성되도록 설치된 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 원심분리 키트는, 원심분리기에 설치되어 전혈을 아래에서부터 순차적으로 적혈구층으로 이루어진 혈구성분과, 혈소판 농축혈장(PRP)층 및 혈소판 소량혈장(PPP)층으로 이루어진 혈장성분으로 분리하도록 이루어진 원심분리 키트로서, 내부에는 집적관이 형성된 집적부가 설치되고, 하부에는 내부와 연통하는 튜브인입부가 형성된 결합부, 상부가 개방된 원심분리 튜브; 및 상기 원심분리 튜브의 결합부에 설치되고, 상기 튜브인입부를 밀봉시키도록 체결부가 상부로 돌출되게 형성되며, 내부에 세포분리겔이 일정량 충전되는 하부캡;을 포함하고, 상기 집적부는 원심분리된 전혈의 적혈구와 세포분리겔의 합산 체적에 상응하는 공간이 그 하부에 형성되도록 설치된 것을 특징으로 한다.

[0026] 바람직하게, 상부에 개구부가 형성되어 개구된 상부로 고무패킹이 설치된 피스톤이 이동 가능하게 삽입되며, 하부에는 주사바늘이 설치되는 인입부가 형성되고, 내부에 전혈을 채혈하도록 이루어진 주사기를 더 포함한다.

[0027] 바람직하게, 상기 고무패킹이 주사기에 존재하도록 피스톤 및 주사바늘이 제거된 주사기가 상부가 개방된 원심분리 튜브의 내부로 삽입되어 원심분리기에 적재되도록 집적부의 상부에 설치된다.

[0028] 바람직하게, 상기 원심분리 튜브의 내부 직경은 주사기의 외부 직경보다 크게 형성되며, 상기 주사기의 외주면이 원심분리 튜브의 내주면에 밀착되도록 이루어진다.

[0029] 바람직하게, 상기 집적부의 상부는 상기 주사기의 접촉면과 상응하는 형상으로 이루어져, 상기 주사기의 인입부가 집적관으로 삽입되어 밀착되게 설치된다.

[0030] 바람직하게, 상기 집적부의 길이는 주사기 인입부의 길이 보다 길게 형성된다.

[0031] 바람직하게, 상기 전혈이 원심분리기에 의해 분리된 혈장성분이 집적부를 기준으로 채집되도록, 상기 혈구성분이 생성되는 집적부 하부에 위치한 공간의 체적 용량(A)과, 상기 주사기로부터 채혈된 전혈(Wb)과, 적혈구의 용적(Vb)과, 상기 원심분리된 적혈구의 용적 비율(α) 및, 세포분리겔의 용적(Vf) 사이에는 다음 관계가 성립한다.

[0032] $A = (\alpha \times Wb) + Vf = Vb + Vf$ 및

[0033] $0 \leq Vf \leq Wb$

[0034] 바람직하게, 상기 집적부에는 원심분리 튜브로 전혈이 유입될 경우 원심분리 튜브의 내부의 공기가 빠져나가도록 통기공이 형성되고, 상기 통기공은 주사기가 집적부에 밀착되어 설치됨에 따라 막히게 된다.

[0035] 바람직하게, 상기 원심분리 튜브의 내측면에는 원심분리 튜브의 길이방향을 따라 일정간격으로 경사진 걸림턱이 형성되고, 상기 집적부가 주사기로부터 가해진 가압력에 의하여 상기 걸림턱의 간격만큼 하측으로 이동되며 상측으로 이동되지 못하도록 이루어진다.

[0036] 바람직하게, 상기 원심분리 튜브는 투명한 재질로 제조되고, 그 외주면에는 각 걸림턱이 형성된 간격에 위치한 공간의 체적량을 나타내도록 눈금이 표시되어 채혈된 전혈의 적혈구의 용적 및 충전되는 세포분리겔의 용적의 합산 체적에 따라 집적부의 위치가 조절된다.

[0037] 바람직하게, 상기 하부캡은 원심분리 튜브의 하부에 밀착되어 결합되는 정도에 따라 혈장성분이 생성되는 위치의 높이가 조절된다.

[0038] 바람직하게, 상기 하부캡은 상기 주사기의 인입부를 밀봉하며 주사기에 설치되도록 이루어진다.

[0039] 상기 목적을 달성하기 위한 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법은, (a1) 원심분리 튜브와 주사기를 준비하는 단계; (b1) 상기 주사기로 전혈을 채취하는 단계; (c1) 전혈을 채혈한 주사기를 원심분리 튜브에 설치하는 단계; (d1) 주사기가 설치된 원심분리 튜브를 원심분리기에 적재하는 단계; 및 (e1) 원심분리기를 작동시켜 혈장성분을 주사기에 채집하는 단계;를 포함한다.

[0040] 바람직하게, 상기 (c1)단계에서, 전혈을 채혈한 주사기의 고무패킹이 주사기에 존재하도록 피스톤 및 주사바늘을 제거한 뒤, 마개가 제거된 원심분리 튜브에 주사기를 삽입하여 집적부에 안착시키는 것을 특징으로 하는 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법.

[0041] 바람직하게, 상기 원심분리 튜브의 내측면에는 원심분리 튜브의 길이방향을 따라 일정간격으로 경사진 걸림턱이

형성되고, 상기 집적부가 주사기로부터 가해진 가압력에 의하여 상기 걸림턱의 간격만큼 하측으로 이동되며 상측으로 이동되지 못하도록 이루어진다.

- [0042] 바람직하게, 상기 원심분리 튜브의 외주면에 각 걸림턱이 형성된 간격에 위치한 공간의 체적량을 나타내는 눈금이 표시되며, 상기 (a1)단계 이전 또는 (b1)단계 이전에, 채혈된 전혈의 적혈구의 용적 및 충전되는 세포분리겔의 용적의 합산 체적에 따라 주사기에 혈장성분이 채집되도록 집적부의 위치를 조절한다.
- [0043] 상기 목적을 달성하기 위한 또 다른 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법은, (a2) 원심분리 튜브와 주사기를 준비하는 단계; (b2) 원심분리 튜브의 하측에 하부캡을 설치하는 단계; (c2) 상기 주사기로 전혈을 채취하는 단계; (d2) 전혈을 채혈한 주사기를 원심분리 튜브에 설치하는 단계; (e2) 주사기가 설치된 원심분리 튜브를 원심분리기에 적재하는 단계; 및 (f2) 원심분리기를 작동시켜 혈장성분을 주사기에 채집하는 단계;를 포함한다.
- [0044] 바람직하게, 상기 (d2)단계에서, 전혈을 채혈한 주사기의 고무패킹이 주사기에 존재하도록 피스톤 및 주사바늘을 제거한 뒤, 마개가 제거된 원심분리 튜브에 주사기를 삽입하여 집적부에 안착시킨다.
- [0045] 바람직하게, 상기 집적부의 상부는 상기 주사기의 접촉면과 상응하도록 테이퍼진 형상으로 이루어지고, 상기 주사기의 인입부가 집적관으로 삽입되어 밀착되게 설치된다.
- [0046] 바람직하게, 상기 원심분리 튜브의 내부 직경은 주사기의 외부 직경보다 크게 형성되되, 상기 주사기의 외주면이 원심분리 튜브의 내주면에 밀착되도록 이루어진다.
- [0047] 바람직하게, 상기 집적부의 길이는 주사기 인입부의 길이 보다 길게 형성된다.

효 과

- [0048] 본 발명에 따른 원심분리 키트 및 이를 이용한 원심분리 방법은 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0049] 첫째, 혈액에서 혈소판 풍부혈장(PRP)을 추출하거나 골수에서 줄기세포를 추출하는 원심분리 과정 및 채집과정을 간략화하여 작업에 소요되는 시간을 줄일 수 있다. 이에 시술자와 피시술자의 단순 대기시간을 줄일 수 있다.
- [0050] 둘째, 원하는 목표 물질을 주사기에 안정적으로 채집하도록 이루어져 실험의 신뢰성 및 수술시의 안정성을 확보할 수 있다. 즉, 목표 물질을 추출하기 위한 별도의 주사기를 사용하지 않음으로써 소모품의 비용을 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0051] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0052] 도 4a는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트에 구비된 주사기를 나타내는 분해 사시도이고, 도 4b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트에 구비된 원심분리 튜브를 나타내는 분해 사시도이다.
- [0053] 도면을 참조하면, 상기 원심분리 키트(도 7의 '100' 참조)는 주사기(110) 및 상기 주사기(110)가 설치될 수 있는 원심분리 튜브(120)를 구비한다.
- [0054] 상기 주사기(110)는 그 하부에 인입부(112)가 형성되고 상부에 개구부(113)가 형성된 실린더(111), 상기 실린더(111)의 개구된 상부로부터 삽입되어 실린더(111)의 길이방향으로 이동가능하게 이루어진 피스톤(115) 및, 상기 실린더(111)의 하부에 설치된 주사바늘(114)을 구비한다.
- [0055] 상기와 같은 주사기(110)는 통상적으로 사용되는 것으로서, 실린더(111)의 내부에 혈액을 채혈하도록 이루어진다. 이때, 상기 피스톤(115)에 설치된 고무패킹(116)은 피스톤(115)으로부터 분리될 수 있도록 이루어진다. 즉, 피스톤(115)과 고무패킹(116)이 분리시 주사기(110)의 내부에 고무패킹(116)이 존재하도록 하여 피스톤(115)을 제거한다.

- [0056] 이러한, 주사기(110)를 이용하여 전혈(Wb)을 채혈하게 된다(도 5 참조).
- [0057] 상기 원심분리 튜브(120)는 소정 물질을 수용하도록 상부에 개방부(123)가 형성되고 하부가 밀폐된 튜브몸체(121)와, 상기 튜브몸체(121)의 내부에 마련된 집적부(125) 및, 상기 상부를 개폐하도록 이루어진 마개(126)를 구비한다.
- [0058] 상기 튜브몸체(121)는 투명한 재질로 이루어지는 것이 바람직하며, 그 상부에 마개(126)와 결합되기 위한 나사산(121')이 형성되어 마개(126)와 나사결합된다. 이때, 상기 마개(126)가 결합된 상부 즉, 집적부(125)를 기준으로 상측 부분은 지지부(122)이다. 상기 지지부(122)는 주사기(110)가 원심분리 튜브(120)에 삽입시 주사기(110)를 지지하는 역할을 한다. 상기 지지부(122)에 대해서는 아래에서 설명하기로 한다.
- [0059] 상기 집적부(125)는 그 중심부에 집적부(125)를 기준으로 상측과 하측을 연통하는 집적관(124)이 형성된다. 상기 집적관(124)은 주사기(110)의 인입부(112)와 대응되는 형상 및 크기를 갖는다. 즉, 상기 집적부(125)의 상부는 상기 주사기(110)의 인입부(112)가 안착되어 결과적으로 상기 주사기(110)가 원심분리 튜브(120)에 밀착되도록 주사기(110)와 접촉되는 면과 대응되는 형상을 가지는 것이 바람직하다. 이에 따라, 상기 집적부(125)에 주사기(110)가 안착시 집적관(124)에는 주사기(110)의 인입부(112)가 삽입된다. 여기서, 상기 집적관(124)의 길이는 주사기(110)의 인입부(112)의 길이보다 길게 형성되는 것이 바람직하다. 상기 집적관(124)은 목표 물질을 용이하게 모을 수 있으며, 정밀한 채취를 가능하게 한다.
- [0060] 한편, 상기 원심분리 튜브(120)의 내부 직경은 주사기(110) 즉, 실린더(111)의 외부 직경보다 크거나 같게 형성한다. 일 예로, 상기 주사기(110)의 외주면이 원심분리 튜브(120)의 내주면에 밀착되도록 상기 원심분리 튜브(120)의 내부 직경이 설정된다.
- [0061] 이러한 원심분리 튜브(120)에는 세포분리겔(Vf)이 충전되어 사용될 수 있다(도 6 참조). 상기 세포분리겔(Vf)은 도 10에 도시된 바와 같이, 전혈(Wb)을 원심분리시 혈구성분(Vb)과 혈장성분(Vp)을 분리하기 위하여 사용되는 것이다. 이러한 세포분리겔(Vf)은 목표 물질 채집자에 따라 최대 1:1의 용적률까지 전혈(Wb)과 혼합되어 사용되거나 경우에 따라서는 사용하지 않을 수도 있다.
- [0062] 본 발명의 실시예에서는, 전혈(Wb)의 원심분리 시 세포분리겔(Vf)을 사용하는 것으로 가정하여 설명하기로 한다.
- [0063] 한편, 본 발명은 원심분리시 집적부(125)에 설치된 주사기(110)에 혈장성분(Vp)이 채집되도록 이루어진 것에 그 특징이 있다. 이에, 상기 원심분리 튜브(120)에 집적부(125)의 설치 위치를 설정하는 것이 중요하다. 아래에서는 집적부(125)의 위치를 설정하기 위한 실시예와 함께 원심분리 방법에 대하여 설명하기로 한다.
- [0064] 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트의 분해 단면도이고, 도 8은 도 7의 조립 단면도이며, 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법을 설명하기 위한 플로우 차트이다.
- [0065] 도면을 참조하면, 먼저, 원심분리 튜브(120)와 주사기(110)를 준비한다(S11). 이때, 상기 원심분리 튜브(120)에는 도 6에 도시된 바와 같이, 세포분리겔(Vf)이 충전된 상태다.
- [0066] 다음으로, 도 5에 도시된 바와 같이, 주사기(110)로 전혈(Wb)을 채취한다(S12).
- [0067] 계속해서, 전혈(Wb)을 채혈한 주사기(110)를 원심분리 튜브(120)에 설치한다(S13). 이때, 상기 주사기(110)는 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 주사바늘(114) 및 피스톤(115)이 제거된 상태이다. 여기서, 피스톤(115)을 제거시 고무패킹(116)이 주사기(110)에 존재하도록 피스톤(115)을 제거하여야 한다. 경우에 따라서는, 별도의 고무패킹(미도시)으로 주사기(110) 상부를 패킹하는 것도 가능하다. 상기 주사바늘(114) 및 피스톤(115)이 제거된 주사기(110)는 마개(126)가 제거된 원심분리 튜브(120)의 개방된 상부를 통하여 삽입되어 설치된다. 여기서, 상기 주사바늘(114)을 제거하는 것은 원심분리 튜브(120)에 주사기(110)를 용이하게 설치하기 위함이며, 상기 고무패킹(116)을 제외한 피스톤(115)을 제거하는 것은 추후 원심분리기(미도시)에 원심분리 키트(100)를 용이하게 적재시키기 위함이다.
- [0068] 상기 주사기(110)는 원심분리 튜브(120)의 상부에 형성된 지지부(122)에 의하여 긴밀하게 설치된다. 즉, 상기 주사기(110)의 외주면이 원심분리 튜브(120)의 내주면에 밀착됨과 함께, 지지부(122)의 길이만큼 주사기(110)를 지지하게 된다. 여기서, 상기 주사기(110)의 인입부(112)는 집적관(124)에 삽입된다.
- [0069] 이어서, 주사기(110)가 설치된 원심분리 튜브(120)를 원심분리기에 적재시킨다(S14).

- [0070] 그 다음, 도 10에 도시된 바와 같이, 원심분리기를 작동시켜 전혈(Wb)을 혈구성분(Vb)과 혈장성분(Vp)으로 분리한다(S15). 상기 원심분리에 의하여 비중이 높은 물질은 아래에 위치하고 비중이 작은 물질은 상부에 위치하게 된다. 즉, 상기 집적부(125)의 하단을 기준으로 하측에는 혈구성분(Vb)이 형성되고, 상측에는 혈장성분(Vp)이 형성된다. 이는 집적부(125)의 위치를 원심분리된 전혈(Wb)의 적혈구(Vb)와 세포분리겔(Vf)의 합산 체적에 상응하는 공간이 그 하부에 형성되도록 이루어지기 때문이다.
- [0071] 상기와 같은 단계를 거쳐 원심분리와 동시에 주사기(110)에 혈장성분(Vp)이 채집되면, 곧 바로 혈장성분(Vp)의 사용이 가능해져 혈장성분(Vp)을 이용한 의료 시술 생명 공학적 활용에 소요되는 작업시간을 감소시켜 작업의 효율성을 향상시키는 물론, 혈장성분(Vp)을 추출하기 위한 별도의 주사기 사용이 배제되어 소모품의 낭비를 방지할 수 있다.
- [0072] 도 10은 도 9의 방법에 따라 원심분리된 상태를 나타내는 단면도이고, 도 11은 도 10에 대하여 원심분리된 원심분리 키트에 본 발명의 가정으로부터 정해진 수치를 나타내는 도면으로서, 도 10 및 도 11을 참조하여 집적부의 위치가 조절되는 것에 대하여 설명하기로 한다.
- [0073] 이하에서는, 원심분리기, 주사기 및 원심분리 튜브의 사용제한 조건과 고려하고, 사용되는 물질의 용적과 용적에 따른 높이를 구체적으로 설정하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0074] 원심분리 튜브와 주사기의 높이는, 통상적으로 원심분리기(미도시)에 적재할 수 있는 높이를 고려하여 결정한다. 예를 들어, 종래의 일반적인 10cc 용적의 원심분리 튜브는 13cm정도이며, 장착될 수 있는 최대길이는 14cm이므로 이를 고려하여 원심분리 튜브와 주사기의 높이를 결정한다.
- [0075] 이에 따라, 본 발명의 실시예에서는 14cm의 길이를 적재할 수 있는 원심분리기에서 사용할 수 있는 원심분리 튜브와 주사기를 예로서 제시한다. 물론, 원심분리기는 그 종류에 따라 적재할 수 있는 길이의 제한이 다르다. 따라서, 원심분리기의 종류에 따라 본 발명에 따른 원심분리 튜브와 주사기의 설계 조건은 적절하게 선택될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0076] 본 발명의 실시예에서, 상기 주사기(110)는 통상적으로 사용되는 10cc용 주사기를 예로 들어 기술한다. 상기 주사기(110)에는 혈액의 응고를 막기 위해 항응고제 ACD용액 1.5cc를 채운 뒤 환자의 혈액 8.5cc를 채혈하여 원심분리 튜브(120)에 장착한다.
- [0077] 상기 원심분리 튜브(120)에는 적혈구의 배제와 정확한 혈소판 농축혈장(PRP)을 획득하기 위하여 세포분리겔(Vf)을 사용한다. 상기 세포분리겔(Vf)은 최대로 전혈(Wb)과 1:1의 비율까지 혼합되어 사용되거나 사용되지 않을 수 있다. 여기서, 상기 세포분리겔(Vf)은 2.5cc의 용적을 가지며 2cm의 길이를 갖는 것으로 한다. 즉, 상기 세포분리겔(Vf)이 원심분리 튜브(120) 내부에 2.5cc 충전되면 세포분리겔(Vf)의 높이는 2cm가 된다.
- [0078] 한편, 전혈(Wb)을 원심분리 하였을 때 혈장성분은 Vp, 혈구성분은 Vb라 한다. 여기서, 혈구성분(Vb)의 비중은 혈장성분(Vp)의 비중보다 크므로 원심분리시 혈구성분(Vb)이 하측에 채집된다.
- [0079] 통상적으로 전혈(Wb)을 원심분리 하였을 때, 혈구성분 즉, 적혈구(Vb)의 용적율(α)은 채혈자에 따라 차이가 있지만 대개 45%이다. 따라서, 전혈(Wb) 10cc에 대한 적혈구의 용적(Vb)은 4.5cc의 부피용적을 가지며, 원심분리 튜브(120)의 하측에 3cm의 높이에 걸쳐 채집되는 것으로 한다.
- [0080] 이를 정리하면, $Wb = Vp + Vb$ 이고, $10cc = 5.5cc + 4.5cc$ 임을 알 수 있다. 또한, 세포분리겔(Vf)의 2.5cc와 적혈구의 용적(Vb) 4.5cc의 합이 7cc이므로, 상기 7cc의 용적 높이에 연막 혈장(buffy coat) 즉, 혈소판 농축혈장층이 형성됨을 알 수 있다. 즉, 7cc의 용적높이 상측으로 혈장성분(Vp)이 형성된다.
- [0081] 따라서, 일정하게 제작된 원심분리 튜브(120)일 경우, 세포분리겔의 용적높이가 2cm이고, 혈구 용적량의 용적높이가 3cm라면, 집적부(125)를 설치하기 위한 높이(h)는 5cm가 된다. 즉, 집적부(125)의 하측이 5cm의 높이에 위치되어야 한다.
- [0082] 이상을 정리하면 다음 수학적 1과 같은 관계식이 도출된다.

수학적 1

[0083] $A = (\alpha \times Wb) + Vf = Vb + Vf$

[0084] (단, $0 \leq Vf \leq Wb$)

- [0085] A : 혈구성분과 세포분리겔을 합한 체적 용량
- [0086] Wb : 전혈의 용적
- [0087] Vb : 적혈구의 용적
- [0088] a : 원심분리된 적혈구의 용적을
- [0089] Vf : 세포분리겔의 용적
- [0090] 이러한 수학적 식 1과 같이, 집적부(125)가 형성된 하측 공간의 체적 용량은 혈구성분(Vb)과 세포분리겔(Vf)의 용적을 합한 체적 용량임을 알 수 있다. 즉, 집적부(125)의 하측에 A의 체적 용량이 수용되도록 집적부(125)의 하측 위치가 조절되는 것이 바람직하다.
- [0091] 또한, 수학적 식 1을 이용하면, 집적부(125)를 설치하는 높이를 h라 하고, 적혈구(Vb)의 용적높이를 h(Vb), 세포분리겔(Vf)의 용적높이를 h(Vf)라 하면 다음 관계가 성립하는 아래의 수학적식을 도출할 수 있다.

수학적 식 2

- [0092] $h = h(Vf) + h(Vb)$
- [0093] h : 집적부를 설치하는 높이
- [0094] 즉, 상기 집적부(125)를 설치하는 높이(h)는 $h(Vf) + 0.45 \times h(Wb)$ 이다. 따라서, 상기 수학적 식 2에 근거하여 상기 집적부(125)의 높이를 설정할 수 있게 된다.
- [0095] 한편, 집적부(125)의 길이를 d라 하고, 주사기(110)가 설치되는 상기 집적부(125)의 상한 높이를 h1 이라 하면 $h1 = h + d$ 가 되며, 이는 주사기가 장착되는 높이가 되는 것이다.
- [0096] 또한, 장착되는 주사기(110)의 길이는 ℓ_1 이라 하고, 상기 주사기(110)가 원심분리 튜브(120)에 장착된 총 길이 즉, 키트(100)의 길이를 ℓ 이라 한다. 이때, 상기 집적부(125)의 길이(d)는 원심분리기에 장착될 수 있는 높이와 공간 범위를 고려하여 1.5cm를 갖도록 설정하고, ℓ_1 을 7cm로 설정하면, 키트(100)의 총 길이 $\ell = \ell_1 + d + h$ 이다. 즉, 키트(100)의 총 길이 ℓ 은 13.5cm 이다. 따라서, 원심분리기에 설치되는 최대 길이 14cm보다 작은 길이를 갖도록 이루어져 원심분리기에 설치할 수 있게 된다.
- [0097] 또한, 상기 주사기(110)를 지지하는 원심분리 튜브(120)의 지지부(122)를 s라 하고, 주사기(110)의 인입부(112)의 길이를 ℓ_2 라 한다.
- [0098] 여기서, 원심분리 튜브(120)의 길이를 H라 할 때, $H = h + d + s = h1 + s$ 가 되는 것이다.
- [0099] 상기 지지부(s)는 주사기(110)를 지지하기 위한 것으로서, 대략 1cm 내지 2cm 이면 바람직하다. 이러한 지지부(s)의 길이는 총 길이(ℓ)에 포함되지 않는 것은 자명하다.
- [0100] 상기 집적부(125)의 길이 d는 인입부(112)의 길이 ℓ_2 보다 길게 형성된다. 여기서, 상기 인입부(112)의 길이 ℓ_2 를 1.2cm라고 설정하면, $\ell_2 = 1.2cm < d$ 가 된다.
- [0101] 아울러, 집적부(125)의 집적관(124)의 길이 d와 주사기(110)의 인입부(112)의 길이 ℓ_2 의 차이에 의해 집적관(124)에는 여액공간이 존재하게 된다. 이러한 여액공간을 포함하여 집적관(124) 및 주사기(110)에 혈장성분(Vp)이 채집되도록 할 수 있다. 대안적으로는, 세포분리겔(Vf)의 용적을 조절함으로써 주사기(110)의 인입부(112)부터 혈장성분(Vp)이 채집되도록 할 수도 있다. 이는 상기 여액공간만큼의 용적과 동일한 용적의 세포분리겔(Vf)을 더 사용하면 구현 가능하다.
- [0102] 한편, 도 11에 도시된 수치는 본 발명의 가정에 의해 정하여진 임의의 수치로서, 사용되는 주사기와 원심분리 튜브의 종류 및 사용되는 용적량에 따라 변경될 수 있음은 자명하다.
- [0103] 결과적으로, 상기와 같은 설정된 조건 및 수학적식들을 통하여 집적부(125)가 설치되는 위치를 설정함으로써 주사기(110)에 혈장성분(Vp)이 채집되도록 할 수 있다. 따라서, 목적으로 하는 혈장성분(Vp)이 주사기(110)에 채집됨으로써 2차적으로 즉시 사용이 용이함은 물론, 시술자 및 피시술자의 대기 작업시간이 감소하게 되어 작업의 효율성을 향상시키게 된다.

- [0104] 도 12는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트에 구비된 다른 원심분리 튜브를 나타내는 단면도이고, 도 13은 도 12의 원심분리 튜브에 주사기가 설치된 상태를 나타내는 단면도이다.
- [0105] 도면을 참조하면, 원심분리 키트(200)는 주사기(110) 및 통기공(227)이 형성된 집적부(225)가 내부에 형성된 원심분리 튜브(120)를 구비한다. 이때, 상기 원심분리 키트(200)의 구성요소 중에서 주사기(110)는 도 8에 도시된 주사기(110)와 동일하므로 여기서는 설명을 생략하기로 한다. 또한, 도 12 및 도 13의 참조부호 중에서 도 8의 참조부호와 동일한 것은 동일한 구성요소를 나타낸다. 즉, 집적부(225)에 통기공(227)이 형성된 것을 제외하곤 앞선 실시예와 구성이 동일하다.
- [0106] 상기 집적부(225)에는 통기공(227)이 형성된다. 상기 통기공(227)은 주사기(110)를 원심분리 튜브(120)에 용이하게 설치하기 위하여 형성된 것이다. 즉, 주사기(110)로부터 전혈이 적하됨에 따라 원심분리 튜브(120) 내의 공기가 외부로 배출되어 전혈(Wb)이 용이하게 적하되도록 한다. 이러한 통기공(227)은 주사기(110)가 집적부(225)의 상부에 밀착되어 안착됨에 따라 막히게 되어 전혈(Wb)이 통기공(227)을 통하여 빠져나오지 못하게 된다.
- [0107] 한편, 상기 통기공(227)의 대안으로서 주사기(110)에 홀(미도시)이 형성될 수 있다. 즉, 주사기(110)의 상측 부분에 홀이 형성됨에 따라 원심분리 튜브(120)로의 전혈(Wb) 유입이 용이하게 이루어진다.
- [0108] 이러한, 통기공(227)이 형성된 집적부(225)는 미리 지정된 위치에 마련되어, 전술된 원심분리 방법을 통하여 주사기(110)에 혈장성분(Vp)이 채집되도록 할 수 있음은 자명하다.
- [0109] 한편, 본 발명에서는 상기 집적부(125)(225)의 높이를 설정조건에 의해 형성된 것으로 도시하고 설명되었으나, 이에 한정되지 않으며, 집적부(125)(225)의 높이를 조절할 수 있도록 이루어질 수 있다.
- [0110] 예컨대, 도 14에 도시된 바와 같이, 원심분리 튜브(320)의 내부에 걸림턱(328)이 형성된다. 이때, 상기 도 14에 도시된 원심분리 키트(300)는 원심분리 튜브(320)가 변형된 또 다른 실시예로서 도 14의 참조부호 중에서 도 8의 참조부호와 동일한 것은 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0111] 상기 원심분리 튜브(320)에 형성된 걸림턱(328)은 상기 원심분리 튜브(320)의 길이방향을 따라 일정간격으로 경사지게 형성된다. 즉, 상기 집적부(325)는 주사기(110)로부터 가압되어 걸림턱(328)의 간격만큼 하측으로 이동된다. 이때, 하측으로 이동되는 집적부(325)는 상측으로 이동되지 못하도록 이루어진다. 이는, 주사기(110)를 배출하는 방향으로 잡아당겼을 때, 집적관(324)과 결합된 주사기(110)의 인입부(112) 사이에 채집된 혈소판 농축혈장(PRP)이 집적부(325)의 이동에 의해 다른 층과 섞이지 않도록 평온을 유지시키기 위함이다.
- [0112] 보다 구체적으로, 상기 걸림턱(328)이 형성된 원심분리 튜브(320)는 투명한 재질로 이루어지고, 그 외주면에 눈금(P)이 표시된다(도 15 참조). 상기 눈금(P)은 채혈된 전혈의 적혈구층의 용적(Vb) 및 충전되는 세포분리겔의 용적(Vf)의 합산 체적에 따라 위치를 조절하도록 표시된 것이다. 즉, 상기 눈금(P)은 걸림턱(328)이 형성된 간격마다 표시됨으로써 적혈구의 용적(Vb)과 세포분리겔의 용적(Vf)의 합산 체적에 의하여 집적부(325)의 위치를 조절하게 된다.
- [0113] 예컨대, 전술한 바와 같이, 전혈 10cc와 세포분리겔 2.5cc(2cm)를 기본으로 할 때, 전혈 9cc를 채혈하면 적혈구의 용적은 4cc이고, 그에 따른 용적높이가 2.5cm라면 튜브의 하측으로부터 4.5cm가 되는 부분에 '9(미도시)'라고 눈금(P)을 표시한다. 즉, '9'라고 표시된 눈금(P)은 9cc 채혈된 해당 높이를 의미한다. 따라서, 시술자는 채혈된 용적 및 세포분리겔의 합산 용적에 따라 집적부(325)를 그 위치만큼 밀어서 장착한 후 원심분리 방법을 실시하게 된다.
- [0114] 도 16은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 또 다른 원심분리 키트를 나타내는 분해 단면도이고, 도 17은 도 16의 조립 단면도이다.
- [0115] 도 16 및 도 17을 참조하면, 상기 원심분리 키트(400)는 주사기(110), 상기 주사기(110)가 설치될 수 있는 원심분리 튜브(420) 및, 상기 원심분리 튜브(420)의 하측에 설치되는 하부캡(430)을 구비한다. 이때, 상기 원심분리 키트(400)의 구성요소 중에서 주사기(110)는 도 8에 도시된 주사기(110)와 동일하므로 여기서는 설명을 생략하기로 한다. 또한, 도 16 및 도 17의 참조부호 중에서 도 8의 참조부호와 동일한 것은 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0116] 상기 원심분리 튜브(420)는 상부에 개방부가 형성되고 하부에 튜브인입부(429')가 형성된 튜브몸체(421) 및 상기 튜브몸체(421)의 내부에 마련된 집적부(425)를 구비한다.

- [0117] 상기 튜브몸체(421)의 상부 개방된 부분을 통해 주사기(110)가 삽입되어 집적부(425)에 안착된다. 이때, 주사기(110)는 그 외주면이 튜브몸체(421)의 내주면과 밀착됨으로써 긴밀하게 설치된다.
- [0118] 상기 튜브몸체(421)의 하부에는 튜브인입부(429')가 형성된 결합부(429)가 마련된다. 상기 튜브인입부(429')는 튜브몸체(421)의 내부와 외부를 연통하도록 이루어진다.
- [0119] 상기 하부캡(430)은 상기 튜브인입부(429')를 밀봉시키도록 체결부(439')가 상부로 돌출되게 형성되고, 상기 결합부(429)에 설치되는 튜브결합부(439)를 구비한다. 이때, 하부캡(430)에는 세포분리겔이 일정량 충전될 수 있다. 이에, 튜브몸체(421)의 상부를 통하여 세포분리겔을 충전하지 않고, 하부캡(430)의 결합에 의하여 튜브인입구(429')가 밀봉되게 된다. 즉, 상기 튜브몸체(421)에 하부캡(430)을 설치함으로써 하부가 밀폐된 원심분리 튜브로서 사용할 수 있게 된다.
- [0120] 이러한 구조로 이루어진 원심분리 키트(400)를 이용하여 원심분리하는 방법에 대해 도 18을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0121] 본 발명에 따른 원심분리 방법은 6단계로 이루어진다. 즉, 원심분리 튜브(420)와 주사기(110)를 준비하는 단계(S21)와, 상기 주사기(110)로 전혈을 채취하는 단계(S22)와, 원심분리 튜브(420)의 하측에 하부캡(430)을 설치하는 단계(S23)와, 전혈을 채혈한 주사기(110)를 원심분리 튜브(420)에 설치하는 단계(S24)와, 주사기(110)가 설치된 원심분리 튜브(420)를 원심분리기(미도시)에 적재하는 단계(S25) 및 원심분리기를 작동시켜 혈장성분을 주사기에 채집하는 단계(S26)로 진행할 수 있다.
- [0122] 이 과정에서, (S23)단계를 제외한 나머지 단계는 앞서 설명된 (S11) 단계 내지 (S15) 단계와 동일한 방법이다. 즉, (S23) 단계를 포함한 원심분리 방법은, 이 기술에 속한 당업자라면 전술된 원심분리 방법으로부터 이해할 수 있는 것이므로, 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0123] 상기 (S23) 단계와 관련하여, 상기 원심분리 튜브(420)에 하부캡(430)을 설치한다. 이때, 하부캡(430)에는 세포분리겔이 일정량 충전된다. 여기서 세포분리겔은 2cc 내지 2.5cc 충전되는 것이 바람직하다.
- [0124] 상기 하부캡(430)은 가변되는 혈소판 농축혈장의 높이를 조절할 수 있도록 이루어진다. 예컨대, 혈소판 농축혈장이 집적부(425)의 하방에 위치되면 하부캡(430)을 튜브몸체(421)에 좀더 밀착하여 결합하고, 반대일 경우 하부캡(430)을 튜브몸체(421)에 밀착되지 않게 결합하여 장착하게 된다.
- [0125] 부가적으로, 상기 하부캡(430)은 주사기(110)의 인입부(112)를 밀봉하도록 주사기(110)와 결합될 수 있다. 즉, 도 19에 도시된 바와 같이, 하부캡(430)은 주사기(110)와 결합되도록 이루어진다. 즉, 상기 주사기(110)의 인입부(112)가 하부캡(430)의 체결부(439')와 결합되며, 하부캡(430)이 주사기의 하부를 감싸도록 결합된다.
- [0126] 이러한, 하부캡(430)과 주사기(110)의 결합은 2차적으로 혈소판을 농축하기 위하여 사용된다. 즉, 2차적으로 혈소판 농축혈장을 농축할 때 이미 혈소판 농축혈장이 추출된 주사기(110)에 따른 하부캡(430)을 설치하여 원심분리시킨다. 2차 원심분리되면, 하부캡(430)에 혈소판 농축혈장이 집적되고, 주사기(110)에 혈소판 소량혈장이 집적된다.
- [0127] 결과적으로, 상기와 같은 원심분리 키트(100)(200)(300)(400)를 사용함으로써 용이하고 안정적으로 혈장성분을 추출할 수 있게 된다. 한편, 상기 전술된 각 실시예들은 각각 독립적으로 사용될 수 있으나, 각 실시예들을 선택적으로 조합하여 사용될 수 있음은 자명하다.
- [0128] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

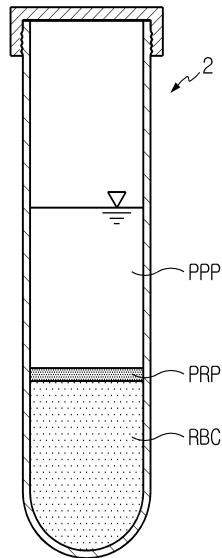
도면의 간단한 설명

- [0129] 도 1은 종래기술에 따른 원심분리 튜브에 전혈이 원심분리된 상태를 나타내는 단면도.
- [0130] 도 2는 종래기술에 따른 세포분리겔이 수용된 원심분리 튜브에 전혈이 원심분리된 상태를 나타내는 도면.
- [0131] 도 3은 도 2의 원심분리된 혈액에서 혈소판 농축혈장을 추출하는 상태를 나타내는 도면.
- [0132] 도 4a는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트에 구비된 주사기를 나타내는 분해 사시도.
- [0133] 도 4b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트에 구비된 원심분리 튜브를 나타내는 분해 사시도.

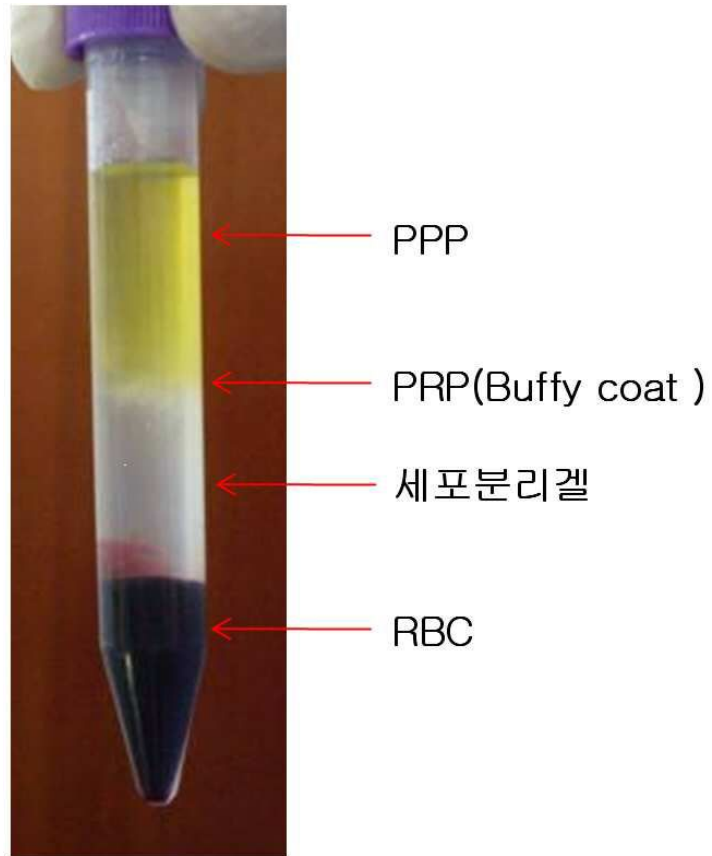
- [0134] 도 5는 도 4a의 주사기를 이용하여 채혈된 상태를 나타내는 단면도.
- [0135] 도 6은 도 4b의 원심분리 튜브에 세포분리겔이 충전된 상태를 나타내는 단면도.
- [0136] 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트를 나타내는 분해 단면도.
- [0137] 도 8은 도 7의 조립 단면도.
- [0138] 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법을 설명하기 위한 플로우 차트.
- [0139] 도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트를 이용하여 원심분리된 상태를 나타내는 단면도.
- [0140] 도 11은 도 10의 원심분리된 원심분리 키트에 본 발명의 가정에 의해 정해진 수치를 나타내는 도면.
- [0141] 도 12는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트에 구비된 다른 원심분리 튜브를 나타내는 단면도.
- [0142] 도 13은 도 12의 원심분리 튜브에 주사기가 설치된 상태를 나타내는 단면도.
- [0143] 도 14는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리 키트에 구비된 또 다른 원심분리 튜브를 나타내는 단면도.
- [0144] 도 15는 도 14의 원심분리 튜브를 나타내는 사시도.
- [0145] 도 16은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 또 다른 원심분리 키트를 나타내는 분해 단면도.
- [0146] 도 17은 도 16의 조립 단면도.
- [0147] 도 18은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 또 다른 원심분리 키트를 이용한 원심분리 방법을 설명하기 위한 플로우 차트.
- [0148] 도 19는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 또 다른 원심분리 키트에 구비된 하부캡이 주사기에 설치된 상태를 나타내는 단면도.

도면

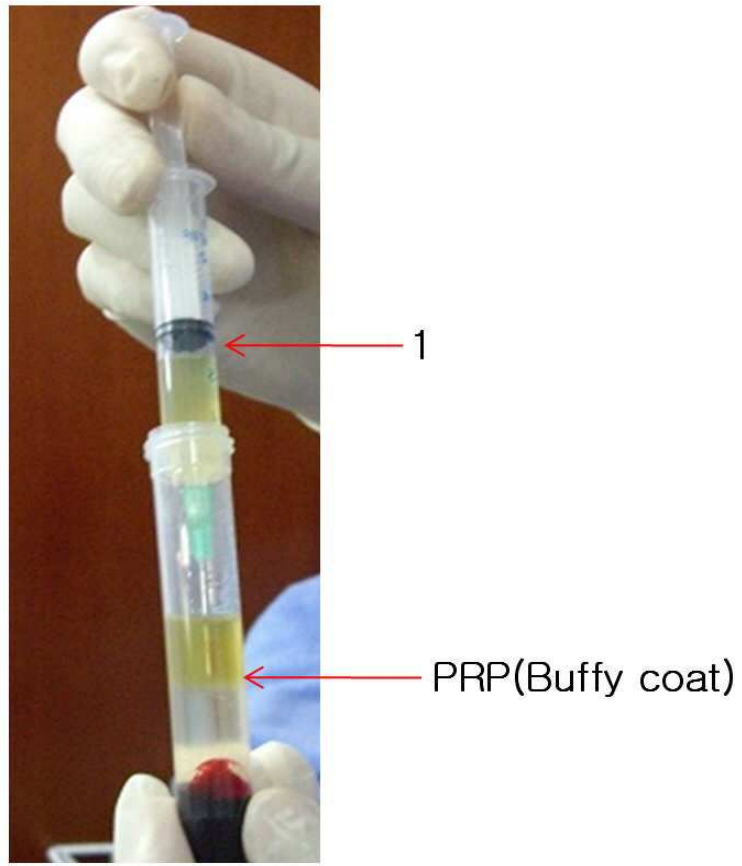
도면1



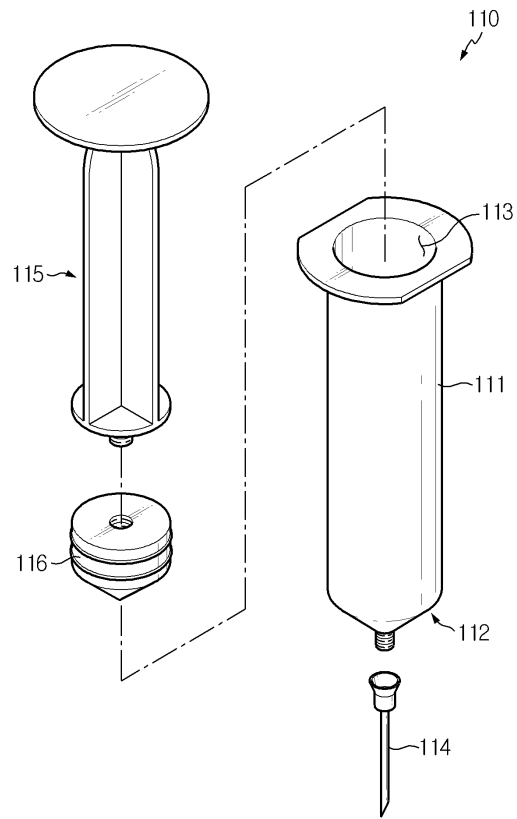
도면2



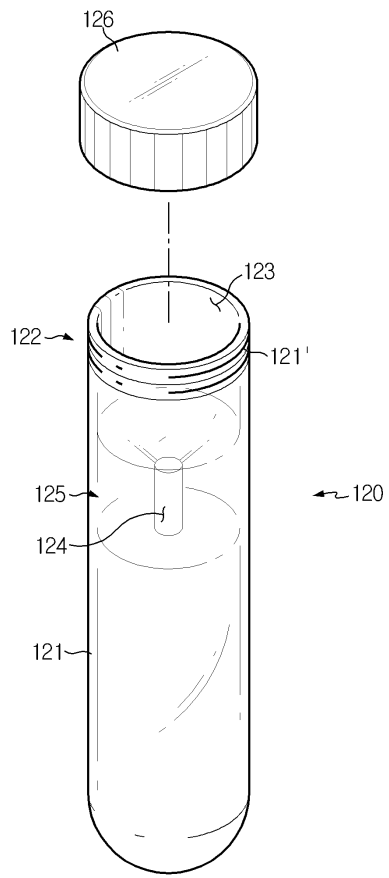
도면3



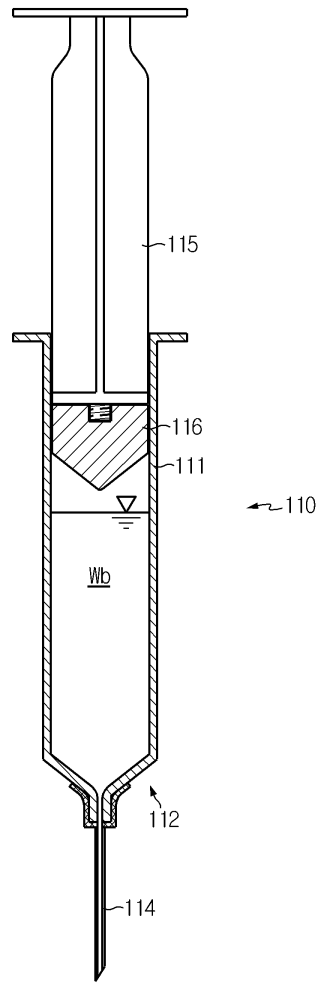
도면4a



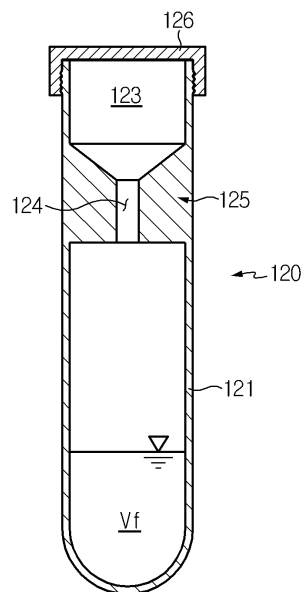
도면4b



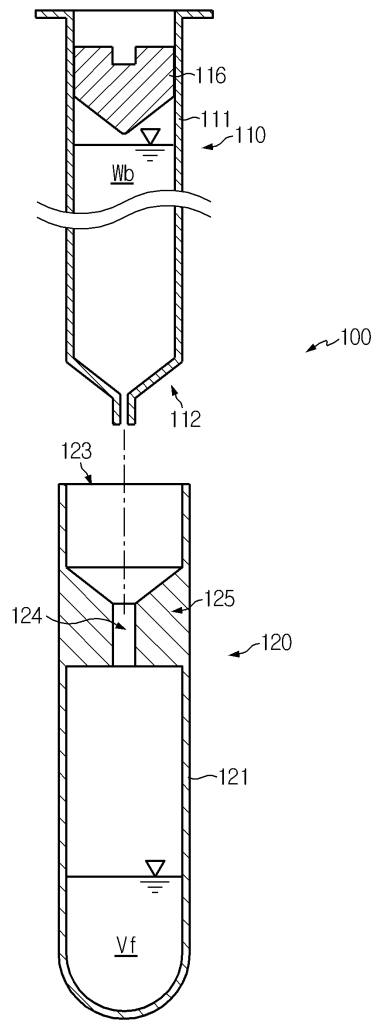
도면5



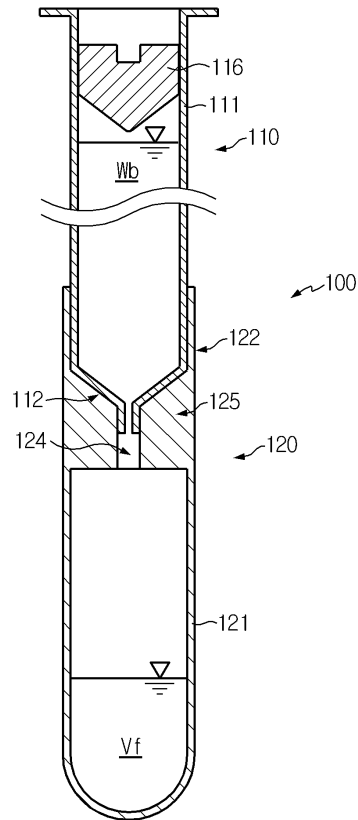
도면6



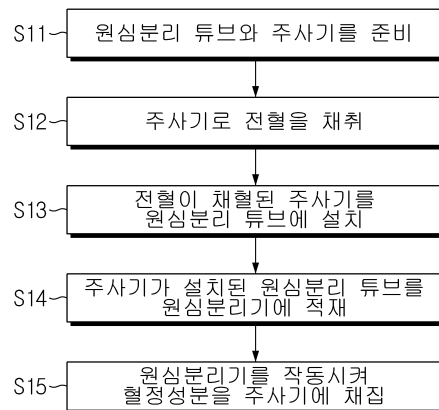
도면7



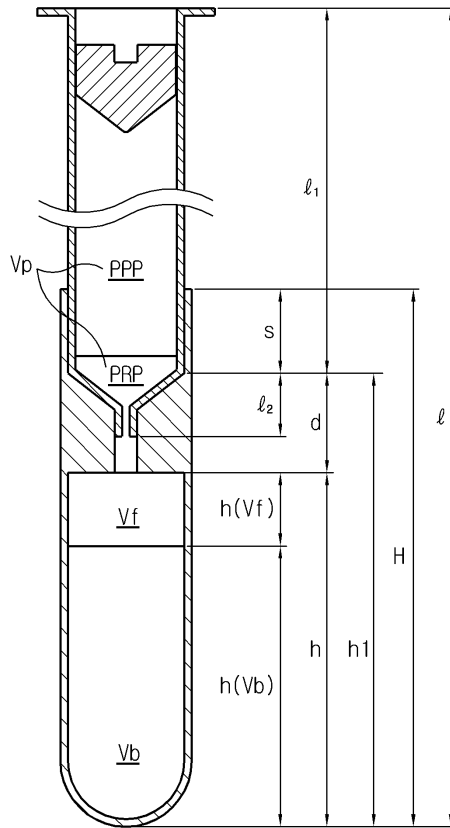
도면8



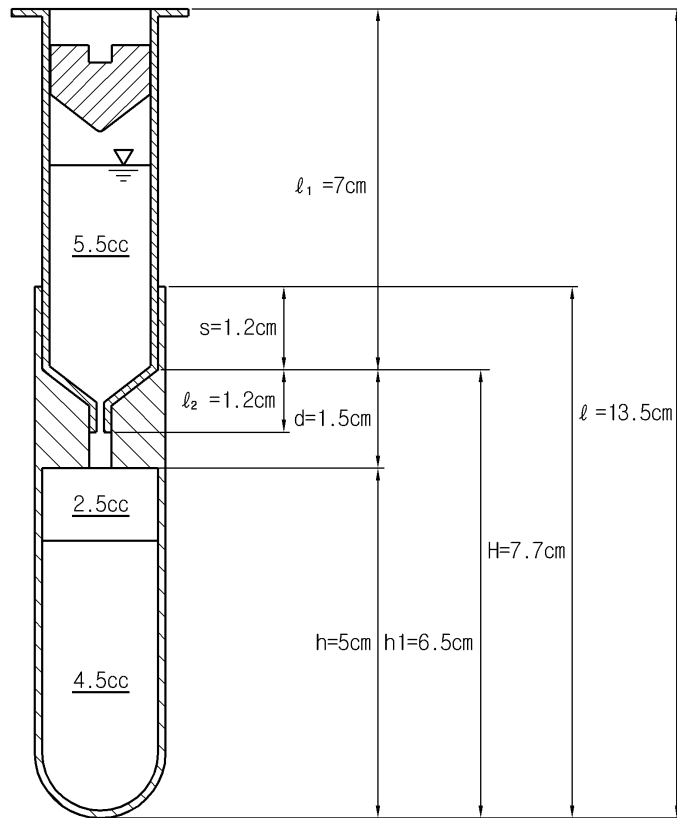
도면9



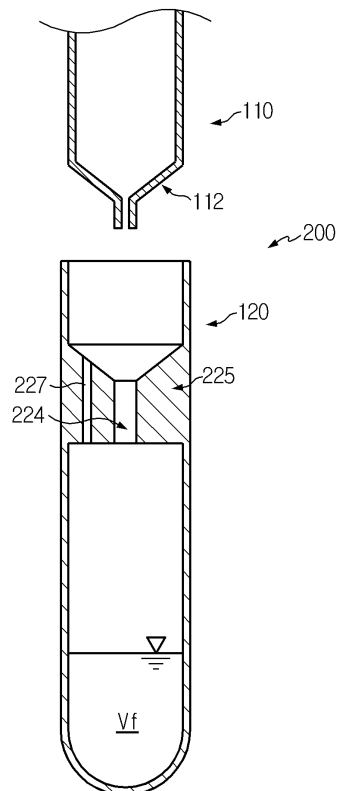
도면10



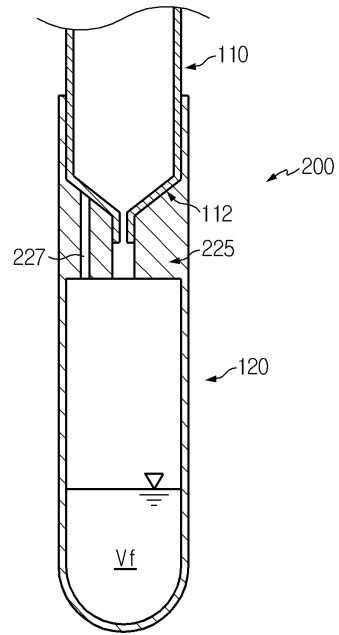
도면11



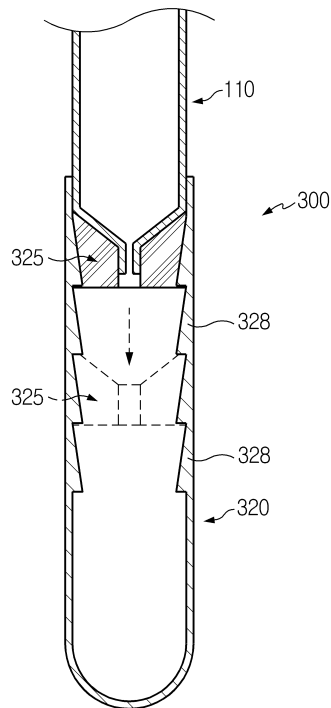
도면12



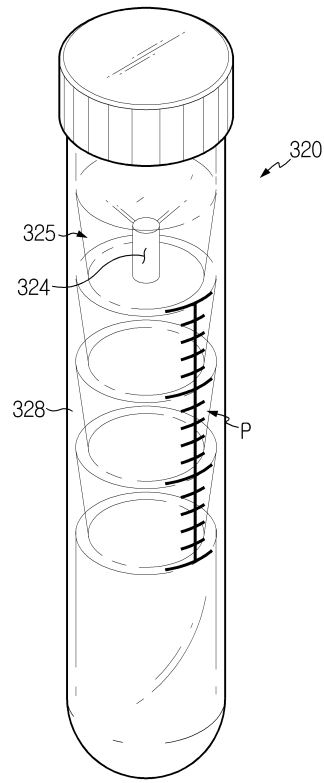
도면13



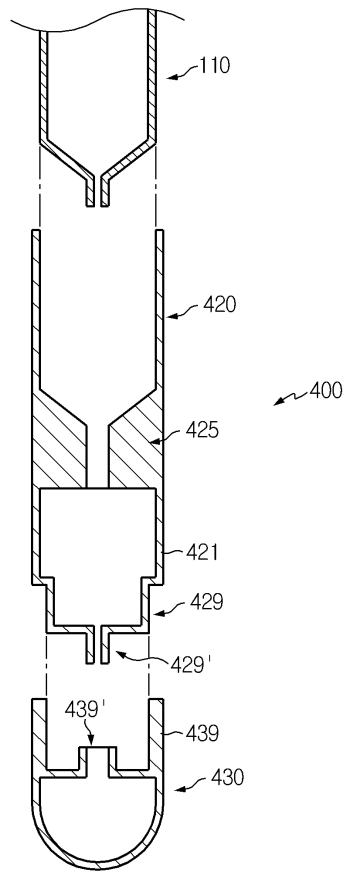
도면14



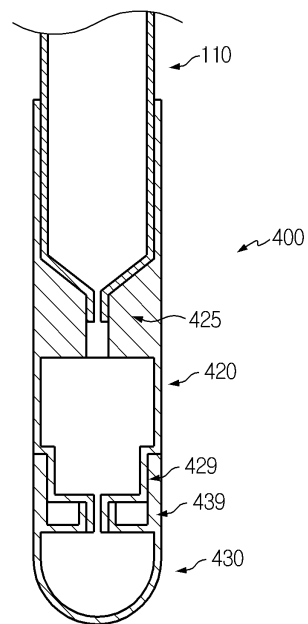
도면15



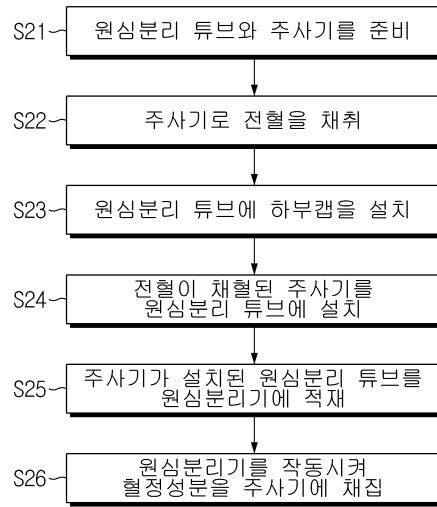
도면16



도면17



도면18



도면19

