



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0020877
(43) 공개일자 2025년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 5/10 (2016.01) A23B 2/00 (2025.01)
A23B 2/10 (2025.01) A47J 31/44 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A23L 5/17 (2016.08)
A23B 2/001 (2025.01)
(21) 출원번호 10-2023-0102149
(22) 출원일자 2023년08월04일
심사청구일자 2023년08월04일

(71) 출원인
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
최성길
경상남도 진주시 금산면 중천로 82, 106동 1801호
(금산아이파크아파트)
이교연
경상남도 진주시 호탄길34번길 5-1, 삼호빌 306호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최규환

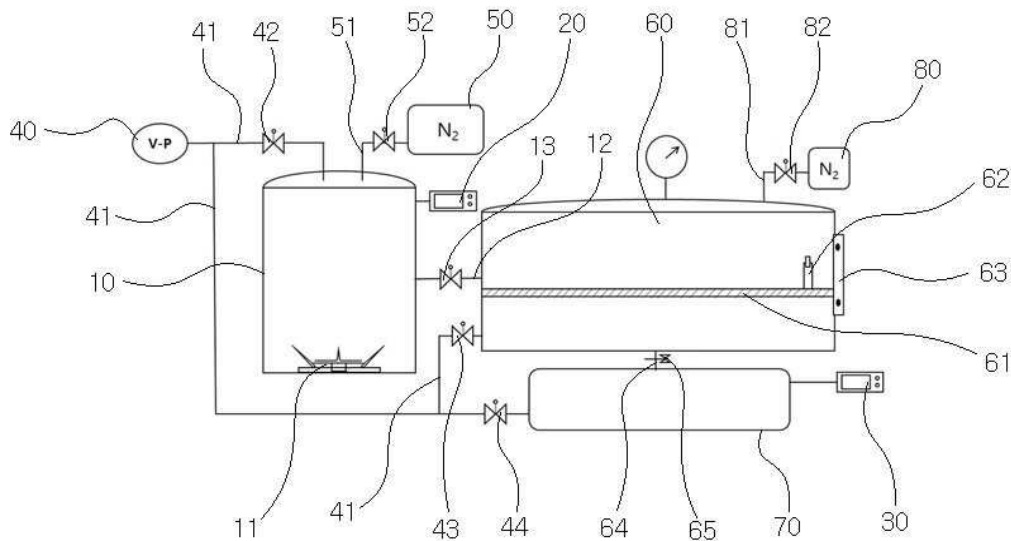
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치

(57) 요약

본 발명은 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 홍삼, 녹차 등의 건강소재물을 추출할 때 추출기, 여과챔버 및 저장탱크의 내부를 진공상태로 형성하고 질소를 유입하여 산소를 차단시킨 상태에서 홍삼, 녹차 등의 시료를 물과 함께 고온추출한 뒤, 여과하여 추출물을 회수하는 과정으로 추출물의 산화 및 갈변 반응을 억제하여 품질 열화를 방지할 수 있으며 높은 항산화력을 유지할 수 있는 품질이 우수한 고기능성 음료를 제조할 수 있는 특징이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A23B 2/103 (2025.01)

A23L 5/13 (2016.08)

A47J 31/446 (2013.01)

A23V 2002/00 (2023.08)

A23V 2300/14 (2013.01)

A23V 2300/34 (2013.01)

A23V 2300/34 (2013.01)

(72) 발명자

윤희수

경상남도 진주시 진주대로404번길 20-18, 202호

박채은

울산광역시 북구 매산로 66, 208동 2803호 (매곡동, 월드메르디앙월드시티)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711180314

과제번호 2021R1A2B5B01002210

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 중견후속연구

연구과제명 비열처리 공정기술에 의한 식품 미생물 제어 및 군집특성분석과 품질변화 속도 연구

기 여 율 1/1

과제수행기관명 경상국립대학교 산학협력단

연구기간 2023.03.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 시료와 물을 유입한 후 가열하여 열수 추출하는 추출기(10)와;

상기 추출기(10)와 연결되어 추출기(10)의 내부 온도를 제어하는 제 1 온도 조절기(20)와;

상기 추출기(10)와 연결되어 추출기(10)의 내부를 진공상태로 만들어 추출기(10) 내부의 산소와 물속의 용존산소를 제거하는 진공펌프(40)와;

상기 추출기(10)와 연결되어 추출기(10)의 내부에 질소를 공급하여 질소치환시키는 제 1 질소탱크(50)와;

상기 추출기(10)와 이송관(12)에 의해 연결되어 추출기(10)에서 열수 추출공정을 마친 시료가 내부에 전달되고, 상기 추출기(10)에서 전달된 시료를 여과시키는 여과챔버(60)와;

상기 여과챔버(60)와 이송관(64)에 의해 연결되어 여과챔버(60)에서 여과된 추출물이 전달되어 저장하는 저장탱크(70);

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 진공펌프(40)는 추출기(10), 여과챔버(60) 및 저장탱크(70)와 진공관(41)으로 각각 연결되어 내부를 진공상태로 만들어주고, 상기 추출기(10), 여과챔버(60) 및 저장탱크(70)와 각각 연결된 진공관(41)에는 솔레노이드 밸브(42,43,44)가 설치되어 선택적으로 추출기(10), 여과챔버(60) 및 저장탱크(70)의 내부를 진공상태로 만들어서 추출물을 이송시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 여과챔버(60)의 내부에는 추출기(10)에서 전달된 시료를 여과시키는 여과필터(61)가 수평으로 설치되고, 상기 여과필터(61)의 상부측에는 여과필터(61)를 통해 여과되고 남은 여과물을 제거하는 블레이드장치(62)가 더 설치되며,

상기 블레이드장치(62)는 블레이드의 회전에 의해 여과필터(61)의 상부측에 모인 여과물을 걷어서 외부로 배출시키는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 여과챔버(60)의 외측면에는 여과필터(61)와 동일 수평선상에 개폐장치(63)가 형성되어 여과챔버(60)의 내부를 개폐시키고, 상기 개폐장치(63)는 평상시에는 여과챔버(60)의 내부를 밀폐시키는데, 상기 블레이드장치(62)에 의해 걷어진 여과물의 외부배출 또는 여과필터의 점검시 개방되는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 여과챔버(60)에는 여과챔버(60)의 내부에 질소를 공급하여 질소치환시키는 제 2 질소탱크(80)가 연결되는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 저장탱크(70)에는 저장탱크(70)의 내부 온도를 제어하는 제 2 온도 조절기(30)가 연결되는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 홍삼, 녹차 등의 건강소재물을 추출할 때 추출기, 여과챔버 및 저장탱크의 내부를 진공상태로 형성하고 질소를 유입하여 산소를 차단시킨 상태에서 홍삼, 녹차 등의 시료를 물과 함께 고온추출한 뒤, 여과하여 추출물을 회수하는 과정으로 추출물의 산화 및 갈변 반응을 억제하여 품질 열화를 방지할 수 있으며 높은 항산화력을 유지할 수 있는 품질이 우수한 고기능성 음료를 제조할 수 있는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 인삼은 예로부터 중국과 한국 등에서 재배되어 온 약초로서, 중요한 약용성분인 사포닌의 함량이 높고 함유하고 있는 사포닌의 종류 또한 다양하다.

[0004] 이러한, 인삼은 여러 연구결과로서 인삼에 포함된 사포닌에 의한 성인병 치료 및 예방효과, 두뇌기능 촉진작용, 및 신체기능의 향상성 유지효과를 발휘한다. 또한, 폴리아세틸렌에 의한 암세포에 대한 증식억제작용, 항혈소판 작용 및 항산화작용을 수행하고, 폴리페놀화합물에 의한 노화억제와 관련된 지질과 산화억제작용을 발휘할 뿐만 아니라 다당체에 의한 독소(toxohormone-L)의 활성을 억제하여 면역기능을 증가시키는 것으로 확인되고 있다.

[0005] 그리고, 사포닌은 자연 상태의 수삼을 홍삼으로 가공함으로써 그 종류와 함량을 더욱 증가시킬 수 있다. 홍삼의 가공방법은 여러 가지 방식이 있지만, 대략적으로는 수삼을 수증기로 찌서 증삼하고, 이를 건조하는 방식으로 시행한다.

[0006] 홍삼의 섭취방법은 홍삼 자체를 그대로 취식하거나 분말화하여 취식하는 등의 직접이용방법이 있지만, 대개는 홍삼을 액상의 용매에 투입한 뒤, 가열하여 사포닌을 추출하여 용매에 포함되도록 한 엑기스를 섭취하는 것이 일반적이다.

[0007] 그러나 종래에는 홍삼을 액상의 용매에 투입하여 추출하는 과정 및 추출후 여과 과정에서 산소와 접촉하게 되면 산화와 갈변이 진행되어 품질이 저하되고, 이런 갈변현상을 억제하기 위해 식품 가공 공장 및 생산 단체에서 고가의 질소 치환 장치를 이용하거나, 기타 인공 첨가물을 병용처리해야 하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 한국등록실용신안 제20-0203484호
(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-1506276호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서,
[0011] 홍삼, 녹차 등의 건강소재물을 추출할 때 추출기, 여과챔버 및 저장탱크의 내부를 진공상태로 형성하고 질소를 유입하여 산소를 차단시킨 상태에서 홍삼, 녹차 등의 시료를 물과 함께 고온추출한 뒤, 여과하여 추출물을 회수하는 과정으로 추출물의 산화 및 갈변 반응을 억제하여 품질 열화를 방지할 수 있으며 높은 항산화력을 유지할 수 있는 품질이 우수한 고기능성 음료를 제조할 수 있는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적을 달성하고자, 본 발명은 내부에 시료와 물을 유입한 후 가열하여 열수 추출하는 추출기와;
[0014] 상기 추출기와 연결되어 추출기의 내부 온도를 제어하는 제 1 온도 조절기와;
[0015] 상기 추출기와 연결되어 추출기의 내부를 진공상태로 만들어 추출기 내부의 산소와 물속의 용존산소를 제거하는 진공펌프와;
[0016] 상기 추출기와 연결되어 추출기의 내부에 질소를 공급하여 질소치환시키는 제 1 질소탱크와;
[0017] 상기 추출기와 이송관에 의해 연결되어 추출기에서 열수 추출공정을 마친 시료가 내부에 전달되고, 상기 추출기에서 전달된 시료를 여과시키는 여과챔버와;
[0018] 상기 여과챔버와 이송관에 의해 연결되어 여과챔버에서 여과된 추출물이 전달되어 저장하는 저장탱크;
[0019] 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치에 관한 것이다.
[0020] 또한, 본 발명의 진공펌프는 추출기, 여과챔버 및 저장탱크와 진공관으로 각각 연결되어 내부를 진공상태로 만들어주고, 상기 추출기, 여과챔버 및 저장탱크와 각각 연결된 진공관에는 솔레노이드밸브가 설치되어 선택적으로 추출기, 여과챔버 및 저장탱크의 내부를 진공상태로 만들어서 추출물을 이송시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치에 관한 것이다.
[0021] 또한, 본 발명의 여과챔버의 내부에는 추출기에서 전달된 시료를 여과시키는 여과필터가 수평으로 설치되고, 상기 여과필터의 상부측에는 여과필터를 통해 여과되고 남은 여과물을 제거하는 블레이드장치가 더 설치되며,
[0022] 상기 블레이드장치는 블레이드 회전에 의해 여과필터의 상부측에 모인 여과물을 걷어서 외부로 배출시키는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치에 관한 것이다.
[0023] 또한, 본 발명의 여과챔버의 외측면에는 여과필터와 동일 수평선상에 개폐장치가 형성되어 여과챔버의 내부를 개폐시키고, 상기 개폐장치는 평상시에는 여과챔버의 내부를 밀폐시키는데, 상기 블레이드장치에 의해 걷어진 여과물의 외부배출 또는 여과필터의 점검시 개방되는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치에 관한 것이다.
[0024] 또한, 본 발명의 여과챔버에는 여과챔버의 내부에 질소를 공급하여 질소치환시키는 제 2 질소탱크가 연결되는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치에 관한 것이다.
[0025] 또한, 본 발명의 저장탱크에는 저장탱크의 내부 온도를 제어하는 제 2 온도 조절기가 연결되는 것을 특징으로 하는 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치에 관한 것이다.

발명의 효과

[0027] 이상에서 살펴 본 바와 같이, 본 발명의 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치는 홍삼, 녹차 등의 건강소재물을 추출할 때 추출기, 여과챔버 및 저장탱크의 내부를 진공상태로 형성하고 질소를 유입하여 산소를 차단시킨 상태에서 홍삼, 녹차 등의 시료를 물과 함께 고온추출한 뒤, 여과하여 추출물을 회수하는 과정으로 추출물의 산화 및 갈변 반응을 억제하여 품질 열화를 방지할 수 있으며 높은 항산화력을 유지할 수 있는 품질이 우수한 고기능성 음료를 제조할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치를 나타낸 개략도이고,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 추출시간에 따른 가스치환 홍삼 추출물의 외관 변화를 나타낸 그래프도이고,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 추출시간에 따른 일반 및 가스치환 홍삼추출물의 DPPH radical scavenging activity(%)를 나타낸 그래프도이고,

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 추출시간에 따른 일반 및 가스치환 홍삼추출물의 ABTS radical scavenging activity(%)를 나타낸 그래프도이고,

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 추출시간에 따른 일반 및 가스치환 홍삼추출물의 FRAP assay를 나타낸 그래프도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이와 같은 특징을 갖는 본 발명은 그에 따른 바람직한 실시 예를 통해 더욱 명확히 설명될 수 있을 것이다.

[0031] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 여러 실시 예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시 예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)")등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, "제 1(first)", "제 2(second)"와 같은 용어는 설명을 위해 본 원 및 첨부 청구항들에 사용되고 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되지 않는다.

[0032] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치를 나타낸 개략도이다.

[0034] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치는 내부에 시료와 물을 유입한 후 가열하여 열수 추출하는 추출기(10)와; 상기 추출기(10)와 연결되어 추출기(10)의 내부 온도를 제어하는 제 1 온도 조절기(20)와; 상기 추출기(10)와 진공관(41)에 의해 연결되어 추출기(10)의 내부를 진공상태로 만들어 추출기(10) 내부의 산소와 물속의 용존산소를 제거하는 진공펌프(40)와; 상기 추출기(10)와 질소관(51)에 의해 연결되어 추출기(10)의 내부에 질소를 공급하여 질소치환시키는 제 1 질소탱크(50)와; 상기 추출기(10)와 이송관(12)에 의해 연결되어 추출기(10)에서 열수 추출공정을 마친 시료가 내부에 전달되고, 상기 추출기(10)에서 전달된 시료를 여과시키는 여과챔버(60)와; 상기 여과챔버(60)와 이송관(64)에 의해 연결되어 여과챔버(60)에서 여과된 추출물이 전달되어 저장하는 저장탱크(70)로 구성된다. 이때, 상기 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치는 제어부(미도시)에 의해 제어된다.

- [0036] 상기 추출기(10)는 도 1에 도시한 바와 같이, 내부가 중공된 챔버로써, 중공된 내부에 홍삼, 녹차 등의 건강소재 시료와 물을 채우고, 내부를 밀폐한 뒤, 고온에 의해 열수추출공정이 이루어진다.
- [0037] 여기서, 상기 추출기(10)의 내부에는 열수추출공정에서 시료와 물을 섞어주는 교반기(11)가 더 설치되고, 상기 추출기(10)의 내부 또는 외부에는 고온을 전달하는 고온발생장치(미도시)가 더 설치된다.
- [0038] 그리고, 상기 추출기(10)의 외측면에는 압력계 등의 진공 측정기(미도시)가 구비될 수 있고, 상기 진공 측정기는 대기압 이상의 압력과 이하의 압력을 계측하는 계측장치로서 추출기(10) 내부의 압력을 측정할 수 있으므로 추출기(10)의 내부 압력상태를 실시간으로 시각적으로 확인할 수 있다.
- [0040] 상기 제 1 온도 조절기(20)는 도 1에 도시한 바와 같이, 시료에 맞춰 추출기(10) 내의 온도를 제어해준다. 즉, 상기 제 1 온도 조절기(20)에 의해 추출기(10) 내의 온도가 조절됨으로써, 시료의 종류에 맞춰 다양한 온도를 제시하여 과일이 갈변 상태가 적은 온도를 설정 온도로 설정할 수 있도록 제어부에 신호를 전달한다.
- [0041] 여기서, 상기 제 1 온도 조절기(20)는 추출기(10)의 내부와, 시료의 온도가 설정된 온도로 유지되도록 추출기(10)의 온도를 제어하고, 상기 고온발생장치의 작동시에도 설정온도로 유지하도록 제어한다. 이때, 상기 설정온도는 시료에 따라 상이한데, 본 실시예로 홍삼 열수 추출을 위해 약 90℃로 설정한다. 그 이유는 이하의 실험 방법에 기술한다.
- [0042] 한편, 상기 저장탱크(70)에는 저장탱크(70)의 내부 온도를 제어하는 제 2 온도 조절기(30)가 연결되고, 상기 제 2 온도 조절기(30)는 제 1 온도 조절기(20)와 동일한 기능을 수행하는 것으로 저장탱크(70)의 온도를 설정 온도로 설정할 수 있도록 제어부에 신호를 전달한다.
- [0044] 상기 진공펌프(40)는 도 1에 도시한 바와 같이, 추출기(10), 여과챔버(60) 및 저장탱크(70)와 각각 진공관(41)으로 연결되어 추출기(10), 여과챔버(60) 및 저장탱크(70)의 내부를 진공상태로 만드는데, 즉, 상기 추출기(10), 여과챔버(60) 및 저장탱크(70) 내부에 있는 공기를 밖으로 빼내 추출기(10), 여과챔버(60) 및 저장탱크(70) 내부를 진공상태가 되게 한다. 따라서 추출기(10), 여과챔버(60) 및 저장탱크(70) 내부의 압력을 대기압보다 낮은 상태로 만들 수 있다. 일반적으로 완전히 공기가 없는 상태를 만들기 어렵기 때문에 1/1000mmHg 이하의 저진공 상태를 진공으로 정의할 수 있다. 따라서 본 실시예에서의 진공은 1/1000mmHg 이하의 상태로 정의될 수 있다. 이때, 상기 진공관(41)은 챔버의 상부측에 관통 형성되어 진공펌프(40)에 연결되고, 상기 각각의 진공관(41)에는 내부를 개폐할 수 있는 솔레노이드 밸브(42,43,44)가 설치된다.
- [0045] 여기서, 상기 진공펌프(40)는 왕복식, 회전식, 원심식 등이 있으며 추출기(10) 내부의 공기를 빼낼 수 있는 방법이면 이에 제한되지 않는다. 본 실시예에서 진공펌프(40)는 추출기(10)의 상측에 설치되었으나 그 설치 위치는 이에 제한되지 않다. 또한 진공펌프(40)는 추출기(10)의 일측면에 하나가 구비되었으나 진공펌프(40)는 추출기(10)의 크기나 용량에 따라서 두 개 이상이 구비될 수도 있다.
- [0046] 그리고, 상기 진공펌프(40)를 이용하여 추출기(10), 여과챔버(60) 및 저장탱크(70) 내의 공기 중 산소를 제거하고, 추가적으로 상기 추출기(10)의 물속에 존재하는 용존산소를 제거하여 용존산소량을 0.5mg/L 이하로 유지시켜준다.
- [0048] 상기 제 1 질소탱크(50)는 도 1에 도시한 바와 같이, 추출기(10)와 질소관(51)으로 연결되어 추출기(10)의 내부에 질소를 공급하여 추출기(10) 내부를 질소(가스)치환한다. 이때, 상기 질소관(51)은 추출기(10)의 상부측에 연결되고, 질소는 시료, 가공물 등이 산화되는 것을 방지하기 위해서 사용되는 기체이다. 이때, 상기 질소관(51)에는 내부를 개폐할 수 있는 솔레노이드 밸브(52)가 설치된다.
- [0049] 여기서, 상기 질소탱크(50)는 추출기(10)의 내부에 질소를 유입시키는데, 질소탱크(50)는 추출기(10)의 내부가 진공이 된 상태에서 질소를 유입하거나 가공물을 외부로 배출할 때 질소를 추출기(10) 내부에 유입시킬 수 있다.
- [0050] 그리고, 상기 추출기(10)의 내부를 진공 형성한 후에 질소를 유입시키면, 추출기(10)에 미량으로 남아 있는 공기가 시료와 결합되는 것을 방지하여 시료가 갈변되거나 항산화 활성 저하 등으로 인한 품질 열화를 방지할 수 있다. 상기 질소탱크(50)는 추출기(10)의 상측부에 위치하나 그 위치가 제한되지 않으며, 상기 질소탱크(50)는

추출기(10)의 크기나 용량에 따라 두 개 이상이 구비될 수도 있다.

- [0051] 한편, 상기 여과챔버(60)에는 여과챔버(60)의 내부에 질소를 공급하여 질소치환시키는 제 2 질소탱크(80)가 연결되고, 상기 제 2 질소탱크(80)는 여과챔버(60)와 솔레노이드 밸브(82)에 의해 내부가 개폐되는 질소관(81)으로 연결되어 여과챔버(60) 내에 질소를 공급함으로써, 여과챔버(60) 내부를 질소치환한다. 이때, 상기 제 2 질소탱크(80)는 제 1 질소탱크(50)와 동일한 기능을 한다.
- [0053] 상기 여과챔버(60)는 도 1에 도시한 바와 같이, 추출기(10)와 이송관(12)에 의해 연결되어 추출기(10)에서 열수 추출공정을 마친 시료가 내부에 전달되고, 상기 추출기(10)에서 전달된 시료를 여과시킨다. 이때, 상기 이송관(12)은 추출기(10)의 하부측과 여과챔버(60)의 상부측에 연결되어 추출기(10)의 시료를 여과챔버(60)의 내부에 전달하고, 상기 이송관(12)에는 내부를 개폐하는 솔레노이드밸브(13)가 더 형성된다.
- [0054] 여기서, 상기 여과챔버(60)의 상부측에는 압력계 등의 진공 측정기(미도시)가 구비될 수 있고, 상기 진공 측정기는 대기압 이상의 압력과 이하의 압력을 계측하는 계측장치로서 여과챔버(60) 내부의 압력을 측정할 수 있으므로 여과챔버(60)의 내부 압력상태를 실시간으로 시각적으로 확인할 수 있다.
- [0055] 그리고, 상기 여과챔버(60)의 내부에는 추출기(10)에서 전달된 시료를 여과시키는 여과필터(61)가 수평으로 설치되고, 상기 여과필터(61)의 상부측에는 여과필터(61)를 통해 여과되고 남은 여과물을 제거하는 블레이드장치(62)가 더 설치된다.
- [0056] 또한, 상기 블레이드장치(62)는 블레이드의 회전에 의해 여과필터(61)의 상부측에 모인 여과물을 걷어냄으로써, 시료(추출액)의 여과를 더욱 용이하게 할 수 있고, 상기 걷어낸 여과물은 블레이드장치(62)에 의해 외부로 배출된다.
- [0057] 여기서, 상기 여과챔버(60)의 외측면 즉, 여과필터(61)와 동일 수평선상의 여과챔버(60) 외부면에 개폐장치(63)가 형성되어 여과챔버(60)의 내부를 개폐시키고, 상기 개폐장치(63)는 평상시에는 여과챔버(60)의 내부를 밀폐시키는데, 상기 블레이드장치(62)에 의해 걷어진 여과물의 외부배출 또는 여과필터(61)의 점검시 개방된다. 이때, 상기 개폐장치(63)의 개방시에는 여과가 완료된 상태로써, 추출공정이 완료된 후에 개방된다.
- [0059] 상기 저장탱크(70)는 도 1에 도시한 바와 같이, 여과챔버(60)와 이송관(64)에 의해 연결되어 여과챔버(60)에서 여과된 추출물이 전달되어 저장하는데, 상기 이송관(64)은 여과챔버(60)의 하측과 저장탱크(70)의 상측에 연결되어 여과챔버(60)에서 여과된 추출물이 저장탱크(70)의 내부에 전달되고, 상기 이송관(64)에는 내부를 개폐하는 솔레노이드밸브(65)가 더 형성된다.
- [0061] 이하에서는 상기에서 기술한 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치에 대한 작동방법에 대해 기술한다.
- [0062] 우선, 상기 추출기(10)의 내부에 추출을 위한 시료와 물을 채우고, 상기 추출기(10) 내부를 밀폐한 뒤, 다수의 진공관(41)에 형성된 다수의 솔레노이드밸브(42,43,44)를 개방한 상태에서 진공펌프(40)를 이용하여 추출기(10), 여과챔버(60) 및 저장탱크(70)의 내부를 진공상태로 만들어 준 후, 이송관(12,64)의 솔레노이드밸브(13,65), 진공관(41)의 솔레노이드밸브(43,44)를 닫아준다.
- [0063] 그런 다음, 제 1 질소탱크(50)와 연결되는 질소관(51)의 솔레노이드밸브(52)를 개방하여 제 1 질소탱크(50)의 질소를 추출기(10)에 공급하고, 그로 인해 추출기(10)의 내부를 질소치환시킨 후, 질소관(51)의 솔레노이드밸브(52)를 닫고 열수 추출공정을 진행한다. 이때, 상기 제 1 질소탱크(50)를 통해 추출기(10)의 추출 중 압력저하에 따른 물의 기화현상을 방지하기 위하여 추출기(10) 내부를 질소치환하여 고온($\geq 100^{\circ}\text{C}$)에서 추출이 가능하다.
- [0064] 그렇게 상기 추출기(10)에서 열수 추출공정이 완료된 후, 여과챔버(60)와 연결된 이송관(12)의 솔레노이드밸브(13)를 개방하면 여과챔버(60)에 걸려있는 진공에 의해 추출기(10)에서 추출된 추출액이 이송관(12)을 따라 여과챔버(60)의 내부에 이송되고, 상기 추출액은 여과챔버(60)의 내부에 형성된 여과필터(61)를 통해 여과된 뒤, 여과챔버(60)의 하부에 구비된다. 이때, 제 2 질소탱크(80)와 연결된 질소관(81)의 솔레노이드밸브(82)를 개방하여 여과챔버(60) 내에 질소를 공급한다.

[0065] 그런 다음, 상기 이송관(12)의 솔레노이드밸브(13)를 닫고, 저장탱크(70)와 연결된 이송관(64)의 솔레노이드밸브(65)를 개방하면, 상기 저장탱크(70)에 걸려있는 진공에 의해 여과된 추출물이 이송관(64)을 따라 저장탱크(70) 내부로 이송되어 저장된다. 이때, 추출물이 모두 이동하면 모든 솔레노이드 밸브(13,42,43,44,52,65,82)를 닫는다.

[0066] 이렇게, 상기 저장탱크(70)에 추출물이 저장되는 동시에 진공 포장되는 것으로 상기 저장탱크(70)를 별도로 이 탈시켜 시료를 운반할 수 있는 것이다.

[0068] 이하에서는 상기에서 기술한 열수추출 공정 중 산화방지를 위한 진공-가스치환 추출장치 및 이송장치를 이용한 열수추출 및 품질특성의 결과에 대해 도면을 참고하여 기술한다.

[0069] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 추출시간에 따른 가스치환 홍삼 추출물의 외관 변화를 나타낸 그래프도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 추출시간에 따른 일반 및 가스치환 홍삼추출물의 DPPH radical scavenging activity(%)를 나타낸 그래프도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 추출시간에 따른 일반 및 가스치환 홍삼추출물의 ABTS radical scavenging activity (%)를 나타낸 그래프도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 추출시간에 따른 일반 및 가스치환 홍삼추출물의 FRAP assay를 나타낸 그래프도이다.

[0070] 실시예 1. 홍삼의 가스치환 열수추출 및 품질특성

[0071] 1. 가스치환 처리에 따른 용존산소량 측정

[0072] 아래의 [표 1]과 같이, 가스치환 처리를 하지 않은 무처리구 샘플의 경우 용존산소량이 6.45 mg/L로 나타났으며, 가스치환 처리 샘플의 경우 용존산소량이 0.47 mg/L로 나타났다.

표 1

처리방법	용존산소량 (mg/L)
무처리구	6.46±0.34
가스치환	0.47±0.01

[0073]

[0074] 2. 가스치환 추출_ 홍삼 추출물의 외관

[0075] 아래의 [표 2]와 같이, 일반추출 홍삼 추출물과 가스치환 추출 홍삼 추출물을 90℃에서 1시간, 3시간, 6시간, 10시간 추출하며 외관을 관찰하였음.

[0076] 일반 추출에 비해 가스치환 추출의 경우 외관상으로 변화가 나타나지 않았음.

표 2

시료 \ 추출시간	1시간	3시간	6시간	10시간
일반				
가스치환				

[0077]

[0078] 3. 가스치환 추출_ 홍삼 추출물의 항산화활성 측정

- [0079] 아래의 [표 3]과 같이, 일반추출 및 가스치환조건에 추출을 진행한 홍삼추출물(90℃에서 10시간)의 항산화활성을 알아보고자 DPPH radical scavenging activity, ABTS radical scavenging activity, FRAP assay를 진행하였음.
- [0080] 실험결과, 일반추출조건보다 가스치환조건에서 추출한 홍삼추출물이 더 높은 항산화활성을 가지는 것으로 나타났다. 구체적으로는, DPPH는 약 13배, ABTS는 1.2배, FRAP은 0.6배 높았음.

표 3

※ 90도에서 10시간 추출한 샘플

시료 \ 항산화활성	DPPH	ABTS	FRAP
일반	0.03±0.01	5.59±0.13	2.40±0.04
가스치환	0.40±0.19	6.79±0.10	3.89±0.09

[0081]

[0082] 4. 가스치환 추출_ 홍삼 추출물의 가용성고형분 함량

[0083] 90도에서 30분, 60분, 120분, 180분 동안 추출하며 가용성 고형분 함량을 측정한 결과는 도 2의 그래프도와 같다.

[0084] 5. 가스치환 추출_ 홍삼 추출물의 가용성고형분 함량

[0085] 일반 및 가스치환 추출조건에서 30분, 60분, 120분, 180분 추출하여 항산화활성을 조사하였다.

[0086] 항산화활성으로는 DPPH radical scavenging activity, ABTS radical scavenging activity, FRAP assay를 실시하였다.

[0087] 그 결과, 도 3 내지 도 5에서처럼, 가스치환 추출법이 일반 추출법보다 항산화활성 실험에서 모두 높은 활성을 가지는 것을 확인하였다. 또한, 일반 및 가스치환 추출 모두 추출시간 120분까지는 추출시간이 증가할수록 모든 항산화활성이 증가하는 경향을 보였으나 180분 추출하였을때 감소하는 경향을 보였다.

[0088] 6. 재열처리

[0089] 홍삼추출물의 재열처리에 따른 외관의 변화를 알아보고자 90도에서 2시간 추출한 샘플을 25℃와 90℃에서 재열처리를 진행하였음.

[0090] 먼저, 일반적인 조건에서 25℃ 및 90℃에서 저장하며 재열처리를 진행한 결과는 아래의 [표 4]에 나타내었다.

[0091] 90℃에서 재열처리를 진행하였을 때, 6시간부터 갈변되기 시작하는 것을 관찰하였고, 24시간 처리구에서는 검은색을 띄는 것으로 나타났다. 반면에 Room temperature 조건인 25℃에서는 외관상의 변화는 없는 것으로 나타났다.

표 4

Heating time	0	1	3	6	12	24
Temperature						
25° C (Room temperature)						
90° C						

[0092]

[0093] 그리고, 가스치환 조건에서 25℃ 및 90℃에서 저장하며 재열처리를 진행한 결과는 아래의 [표 5]에 나타내었다.

[0094] 90℃ 처리 온도에서 12시간까지 외관상의 변화는 없었으며 24시간 처리시 약간 갈변이 일어나는 것을 확인하였다. 반면에 25℃ 처리 온도에서는 외관상의 변화는 나타나지 않았다.

표 5

Temperature	Heating time					
	0	1	3	6	12	24
25° C (Room temperature)						
90° C						

[0095]

[0097] 실시예 2. 녹차의 가스치환 열수추출 및 품질특성

[0098] 1. 가스치환 처리에 따른 용존산소량 측정

[0099] 아래의 [표 6]과 같이, 가스치환 처리를 하지않은 무처리구 샘플의 경우 용존산소량이 6.45 mg/L로 나타났으며, 가스치환 처리 샘플의 경우 용존산소량이 0.47 mg/L로 나타났다.

표 6

처리방법	용존산소량 (mg/L)
무처리구	6.46 ± 0.34
가스치환	0.47 ± 0.01

[0100]

[0101] 2. 가스치환 추출 녹차 재열처리에 따른 추출물의 외관

[0102] 아래의 [표 7]과 같이, 가스치환 녹차추출물의 일반재열처리와 가스치환재열처리를 90℃에서 1시간, 3시간, 5시간, 7시간, 10시간 재열처리하며 외관을 관찰하였음. 일반 재열처리하였을 때 7시간부터 갈변되기 시작하는 것으로 관찰하였다.

표 7

재열처리 방법	처리시간 (h)					
	0	1	3	5	7	10
일반						
가스치환						

[0103]

[0104] 3. 가스치환 추출_ 녹차 추출물의 항산화활성 측정

[0105] 아래의 [표 8]과 같이, 일반재열처리 및 가스치환재열처리를 진행한 녹차추출물(90℃에서 10시간)의 항산화활성을 알아보기로 DPPH radical scavenging activity, ABTS radical scavenging activity, FRAP assay를 진행하였음.

[0106] 실험결과, 일반 재열처리조건보다 가스치환 재열처리조건에서 녹차추출물이 더 높은 항산화활성을 가지는 것으로 나타났음. 구체적으로는, DPPH는 약 1.1배, ABTS는 1.04배, FRAP은 1.07배 높았음.

표 8

[0107]

항산화활성 시료	DPPH radical scavenging activity (%)	ABTS radical scavenging activity (%)	FRAP assay
일반	6.32±0.09	9.65±0.14	6.34±0.04
가스치환	7.26±0.06	10.05±0.04	6.81±0.02

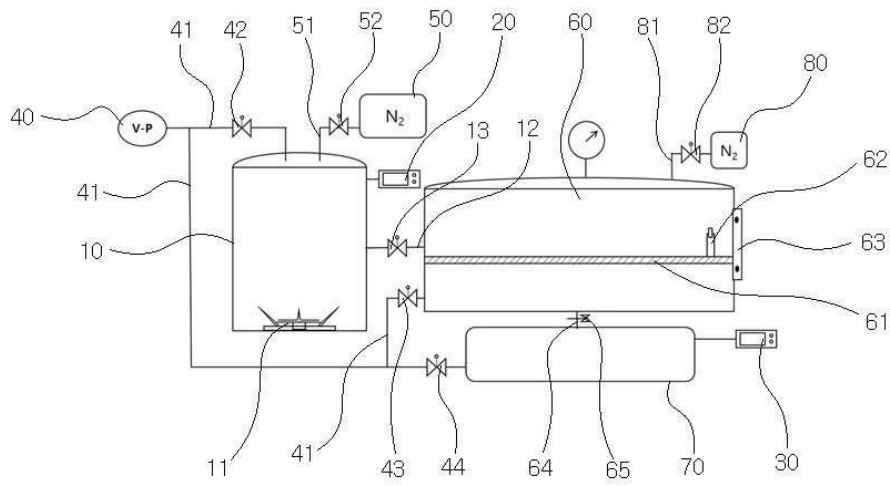
부호의 설명

[0109]

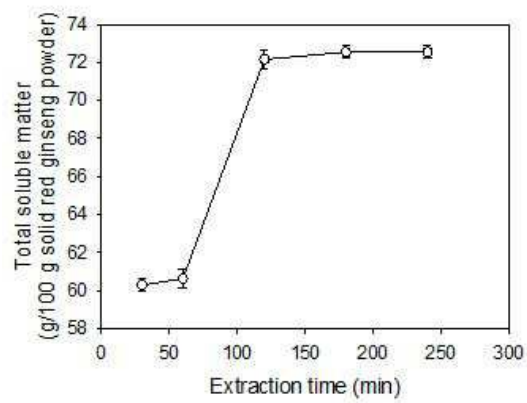
- 10: 추출기 11 : 교반기
 12 : 이송관
 13,42,43,44,52,65,82 : 슬레노이드밸브
 20 : 제 1 온도 조절기 30 : 제 2 온도 조절기
 40 : 진공펌프 41 : 진공관
 50 : 제 1 질소탱크 51 : 질소관
 60 : 여과챔버 61 : 여과필터
 62 : 블레이드장치 63 : 개폐장치
 64 : 이송관
 70 : 저장탱크
 80 : 제 2 질소탱크 81 : 질소관

도면

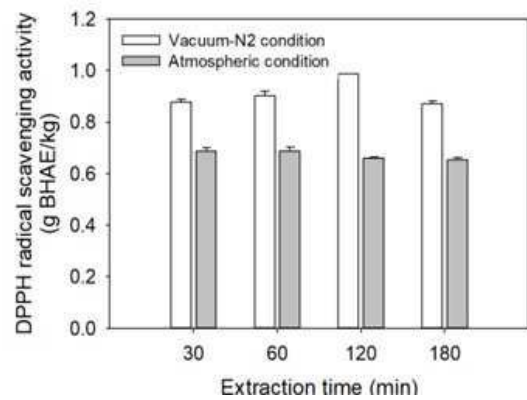
도면1



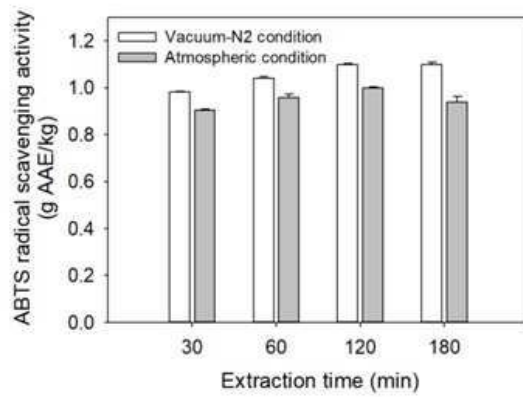
도면2



도면3



도면4



도면5

