

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ F17D 1/00	(11) 공개번호 특1998-086805	(43) 공개일자 1998년 12월 05일
(21) 출원번호 특1998-016244		
(22) 출원일자 1998년 05월 07일		
(30) 우선권주장 8/853,848 1997년 05월 09일 미국(US)		
(71) 출원인 프랙스에어 테크놀로지, 인코포레이티드 조안 엠. 켈사		
(72) 발명자 미국 06810-5113 코네티컷 데인베리 올드 리지베리 로우드 39 스테이그맨, 프레데릭 니일		
(74) 대리인 미국 10562 뉴욕 오시닝 크놀 뷰 11 코우벨스, 루도 코르니일 벨기에 2520 란스트 오우드슈트리저스슈트라트 158 남상선		

심사청구 : 없음

(54) 기체 공급 시스템을 지원하거나 보충하기 위한 방법 및 장치

요약

본 발명은 최종 적용에 압력이 최소이고 주요 성분을 포함하는 조성을 갖는 기체를 제공하는 방법에 관한 것으로, 상기 방법은 하기의 a) 내지 f) 단계를 포함한다.

a) 최종 적용에 제 1 농도의 주요 성분을 갖는 제 1 기체를 제공하는 단계, b) 최종 적용에 운반되는 제 1 기체의 압력을 측정하는 수단을 제공하는 단계, c) 제 1 농도를 초과하는 제 1 기체의 주요 성분의 제 2 농도를 갖는 제 2 기체를 제공하는 단계, d) 제 1 농도 미만인 제 1 기체의 주요 성분의 제 3 농도를 갖는 제 3 기체를 제공하는 단계, e) 제 2 기체 및 제 3 기체를 혼합하여 적어도 최소 압력에서 제 4 기체를 생성시키며 제 4 농도의 주요 성분을 갖는 수단을 제공하는 단계 및 f) 최종 적용에서 수용되는 제 1 기체의 압력을 측정하는 수단이 최소 압력에 대해 결함을 검출하는 경우, 이 결함을 제 4 기체의 첨가에 의해 상쇄시키는 단계.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 시스템을 위한 작업의 특정 모드를 도시하는 본 발명의 구체예의 개략도이다.
도 2는 본 발명의 시스템의 작업을 위한 대안적인 모드를 도시하는 본 발명의 구체예의 개략도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1: 기체 혼합 장치 4: V/PSA 설비
- 4a: 배관 4b: 최종 용도 적용
- 5a, 5b: 저장 탱크 6a, 6b: 기화 시스템
- 7a, 7b: 보호 밸브 8a, 8b, 30: 밸브
- 9a, 9b: 필터 10a, 10b, 26, 44a, 44b: 압력 조절기
- 11a, 11b, 27, 47a, 47b, 49a, 49b: 압력 지시기
- 12: 박스 13: 유량 제어기
- 15: 자동 밸브 16, 17: 유량 수송기
- 18: 3 경로 밸브 19: 변환기
- 20, 21, 28, 29, 46a, 46b: 체크 밸브
- 22: 버퍼 탱크 23: 릴리프 밸브

- 24: 파일 디스크 40: 기송 시그날 라인
- 41: 고한계 압력 스위치
- 42: 저한계 압력 스위치
- 45a, 45b: 솔레노이드 밸브
- 48a, 48b: 흐름 오리피스

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 적용에 대해 실질적으로 일정한 농도의 선택된 성분을 갖는 기체를 제공하기 위한 방법 및 시스템 및 더욱 상세하게는 기체 공급 시스템을 지원하거나/또는 보충하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다.

최근 몇 년 동안, 강 제조, 알루미늄 생산, 약제 생산 및 유리 제조와 같은 다양한 적용에 있어서, 공업적 기체, 예를 들어 산소 및 질소에 대한 요구가 증가되고 있다. 상기 적용을 위한 기체가 통상적으로 극저온 저장 용기중의 현장에 저장된 액체(벌크) 산소 또는 벌크 질소를 증발시킴으로써 공급될지라도, 종종 현장 진공 및/또는 압력 스윙 흡착(V/PSA) 공기 분리 시스템 또는 막 공기 분리 시스템을 사용하여 상기 기체를 발생시키는 것은 비용면에서 더욱 효과적이다.

기체 공급을 차단시키지 않기 위해, 현장 기체 발생 시스템은 보편적으로 전력 차단, 기계적 오류 등으로 인한 기체 발생 시스템 정전시에 현장 발생 기체를 대체하기 위해 기화된 액체를 사용한다. 첨가로, 액체 기화 시스템은 또한 적용시에 기체 조건이 현장 설비 용량을 초과하는 경우 현장 발생 기체를 보충하는데 사용된다. 불행히도, 현장 발생 기체와 지원/보충 기액화된 기체 사이의 조성 차이는 기체 공급 시스템을 일부 적용에 부적합하게 함으로써, 기체 공급 시스템이 현장 발생 기체를 사용하여 비용이 더 적게 들게 하는 것을 방해할 수 있다. 예를 들어, 보편적으로 90 내지 95 부피% 산소(실질적으로 질소 및 아르곤으로 균형 맞춤)인 V/PSA 산소 생성물은 보편적으로 99.5 부피% 이상인 액체 산소를 사용하여 지원되는 경우에, 기체 공급 시설로부터의 생성물 중의 산소 농도는 V/PSA 설비 정전 동안에 4.5 내지 10 부피%까지 갑자기 변할 수 있다.

산소 농도의 상당한 또는 실질적인 변화가 허용되지 않는 적용의 예는 유리 가공이다. 이러한 작업은 유리 형성, 폴리싱, 에지 발화, 글레이징 및 쿼츠워킹(quartzworking)을 포함하고, 보편적으로 수동 연소 제어기를 사용하여 셋업되는 많은 산소 연료 버너를 사용한다. 이러한 작업에서 상기에 설명된, 연소 산화제의 산소 농도의 변화는 불꽃 온도를 변화시킴으로써 유리 형성도에 영향을 줄 수 있고, 불꽃 화학량을 변화시켜서 일부 유리의 색상에 영향을 미친다. 진행중인 연소 공정을 조정하여 산화제 조성 변화를 보충하는 것이 가능할 지라도, 이것은 수많은 수동 제어기, 제한된 수의 작업자, 및/또는 매우 적거나 전혀 없는 산화제 변화의 선행 인지로 인하여 작업적으로 종종 실시불가능하다.

이와 같이, 조성 민감 적용에 작용하는 비극저온 현장 기체 공급 시스템을 지원하거나 공급하는데 매우 신뢰할 수 있고, 비용면에서 효과적인 방식이 당해 분야에서 요구된다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 현장 기체 생산 시설을 지원하거나 보충하기 위한 개선된 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 추가 목적은 지원/보충 공정이 실행되는 경우 적용에 제공되는 선택된 기체 성분의 농도가 실질적으로 변하지 않는 것을 보장하는 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 추가 목적은 기체 조성 민감 적용에 지원/보충 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 추가 목적은 신뢰할 수 있고 비용면에서 효과적인 시스템을 제공하는 것이다.

상기 및 다른 목적에 초점을 두고, 본 발명은 이하에서 상세하게 설명되고, 이것의 신규 특성이 첨부된 청구 범위에서 구체적으로 제시된다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 최종 적용에 압력이 최소이고 주요 성분을 포함하는 조성을 갖는 기체를 제공하는 방법을 포함한다. 특히, 바람직한 방법은 하기의 a) 내지 f) 단계를 포함한다.

- a) 최종 적용에 제 1 농도의 주요 성분을 갖는 제 1 기체를 제공하는 단계, b) 최종 적용에 운반되는 제 1 기체의 압력을 측정하는 수단을 제공하는 단계, c) 적어도 최소 압력을 갖고 제 1 농도를 초과하는 제 1 기체의 주요 성분의 제 2 농도를 갖는 제 2 기체를 제공하는 단계, d) 적어도 최소 압력을 갖고 제 1 농도 미만인 제 1 기체의 주요 성분의 제 3 농도를 갖는 제 3 기체를 제공하는 단계, e) 제 2 기체 및 제 3 기체를 혼합하여 최소 압력에서 제 4 기체를 생성시키며 제 4 농도의 주요 성분을 갖는 수단을 제공하는 단계 및 f) 최종 적용에서 수용되는 제 1 기체의 압력을 측정하는 수단이 최소 압력에 대해 결함을 검출하는 경우, 이 결함을 제 4 기체의 첨가에 의해 상쇄시키는 단계.

바람직한 구체예에서 제 1 기체는 주요 성분으로서 산소를 포함한다.

또 다른 바람직한 구체예에서, 제 2 기체는 산소, 더욱 상세하게는 기화된 액체 산소를 포함한다.

또 다른 바람직한 구체예에서, 제 1 기체는 주요 성분으로서 질소를 포함한다.

또 다른 바람직한 구체예에서, 제 2 기체는 질소, 더욱 상세하게는 기화된 액체 질소를 포함한다.

다른 바람직한 구체예에서, 제 3 기체는 기화된 액체 질소, 기화된 액체 산소 또는 기화된 액체 아르곤 일 수 있다.

다른 바람직한 구체예에서, 제 1 기체는 V/PSA 시스템으로부터 제공된 산소 생성물, 또는 막 시스템으로부터 제공된 질소 생성물이다.

본 발명의 또 다른 구체예는 최종 적용에 압력이 최소이고 주요(즉, 선택된) 성분을 포함하는 조성을 갖는 기체를 제공하는 시스템을 포함한다. 특히, 바람직한 시스템은 하기의 a) 내지 f) 수단을 포함한다.

a) 최종 적용에 제 1 농도의 주요 성분을 갖는 제 1 기체를 제공하는 수단, b) 최종 적용에 운반되는 제 1 기체의 압력을 측정하는 수단을 제공하는 수단, c) 적어도 최소 압력을 갖고 제 1 농도를 초과하는 제 1 기체의 주요 성분의 제 2 농도를 갖는 제 2 기체를 제공하는 수단, d) 적어도 최소 압력을 갖고 제 1 농도 미만인 제 1 기체의 주요 성분의 제 3 농도를 갖는 제 3 기체를 제공하는 수단, e) 제 2 기체 및 제 3 기체를 혼합하여 적어도 최소 압력에서 제 4 기체를 생성시키며 제 4 농도의 주요 성분을 갖는 수단을 제공하는 수단 및 f) 최종 적용에서 수용되는 제 1 기체의 압력을 측정하는 수단이 최소 압력에 대해 결함을 검출하는 경우, 이 결함을 제 4 기체의 첨가에 의해 상쇄시키는 수단.

다른 목적, 특징 및 장점은 하기의 바람직한 구체예의 설명 및 첨부된 도면의 설명으로부터 당업자들에게 자명해질 것이다.

본 발명은 극저온 현장 기체 공급 장치를 지원하거나 보충하는 통상적인 벌크 액체 저장 및 기화 시스템을 변형시킨다. 이러한 변형은 지원/보충 시스템이 보강되는 경우에 적용에 공급된 선택 가스 성분의 압력 및 농도는 실질적으로 변하지 않는 것을 보장한다. 선택된 성분의 농도의 변화는 본 발명의 시스템을 사용하여 쉽게 최소화될 수 있을지라도, 당업자들은 여러 가지 최종 용도 적용이 일반적으로 상이한 감도를 갖고 농도의 변화가 최소화되어야 하는 정도가 특정 공정의 내성에 의존하는 것을 인지할 것이다. 하나의 바람직한 구체예에서, 산소 농도의 변화는 4.5 부피% 미만이다 (예를 들어, 통상적인 V/PSA 지원 또는 보충 시스템에서 일어나는 최소 변화 미만임).

특히 바람직한 구체예에서, V/PSA 산소 설비는 일반적인 벌크 산소 저장/기화 지원 시스템 및 적은 벌크 질소 저장/기화 시스템과 기체 혼합 장치로 보충된다. 기화된 벌크 질소 및 기화된 벌크 산소는 적당한 비로 버퍼 탱크내로 혼합되어 특정 V/PSA 산소 생성물의 미미한 부피% 산소를 갖는 기체를 생성한다. 그 후 이 혼합물은 압력 조절기의 유입구에 수송되고 배관으로 배출되어 V/PSA 산소 생성물을 기체 적용에 운반한다. 이러한 압력 조절기는 상기 배관의 근소한 압력보다 다소 작은 압력을 유도하도록 설치된다. 이와 같이, V/PSA 설비 정전 또는 고장으로 일어나는 파관 압력의 전체 또는 일부 손실이 있는 경우, 혼합된 조성물의 흐름은 배관 압력을 재저장하는데 요구됨에 따라 배관에 자동적으로 첨가된다.

대안적으로, 본 발명의 방법 및 시스템은 공기 분리 막 질소 설비를 지원하거나 보충하는데 사용될 수 있다. 이러한 설비는 보편적으로 벌크 질소 저장/기화 시설에 의해 지원되거나 보충된다. 당업자들은 상기 시스템이 상기에 설명된 V/PSA 시스템 변형과 유사한 방식으로 변형될 수 있는 것을 인지할 것이다.

본 발명의 시스템은 기체가 사용될 최종 용도 적용의 요구에 따라, 광범위한 범위의 필요한 압력으로 최종 적용에 혼합된 조성물 기체를 공급할 수 있다. 이러한 압력은 일반적으로 약 10 내지 약 210psig, 더욱 보편적으로는 약 40 내지 100psig 일 수 있다. 당업자들이 더 높은 작업 압력을 갖는 극저온 저장 탱크가 이용될 수 있는 것을 인지할지라도, 시스템에 의해 유도될 수 있는 최대 기체 압력은 벌크 기체를 공급하는 탱크의 작업 압력에 의해 정해지며, 보편적으로 약 210psig이다.

본 발명의 바람직한 시스템은 기화된 액체 산소를 기화된 액체 질소와 혼합시켜 산소 또는 질소 풍부 기체를 생성한다. 그러나, 본 발명은 산소 및 질소의 혼합물에 제한되지 않는다. 예를 들어, 질소 대신에, 정화, 건조된 압축 공기 또는 기화된 액체 아르곤이 액체 순도의 기화된 산소와 혼합되어 산소 풍부 기체를 생성할 수 있다. 유사하게, 정화, 건조된 압축 공기 또는 기화된 액체 아르곤이 액체 순도의 기화된 질소와 혼합되어 질소 풍부 기체를 생성할 수 있다.

산소 또는 질소 희석 기체로서 압축 공기의 사용은 공기 정화, 압축 및 건조 장치, 및 가능하게는 V/PSA 또는 막 설비가 전력 차단에 의해 사용하지 못하게 되는 경우 압축 공기의 이용성을 보장하는 전기 지원 장치에서 대규모 자본 투자를 포함하기 때문에, 나중 구체예는 덜 바람직한 것으로 언급된다. 이러한 자본 투자는 상기 대안적인 저비용을 효과적이게 하는 대부분의 시간을 무효하게 할 것이다. 또한 적용에 요구되지 않는 한, 희석 기체로서 기화된 액체 아르곤의 사용은 액체 산소 또는 질소에 비해 실질적으로 비용이 증가하기 때문에 현재 덜 바람직하다.

본원에 사용된 용어 산소 풍부 또는 질소 풍부 기체는 산소 또는 질소 부피 농도가 각각 약 22 내지 100%, 또는 약 78 내지 100%인 기체를 의미한다. 산소 풍부 기체의 부피 농도는 약 90% 보다 크고 99.5% 보다 작은 것이 바람직하고, 가장 바람직하게는 90 내지 95% 이다. 질소 풍부 기체의 부피 농도는 약 95 내지 100% 인 것이 바람직하다.

본 발명의 기체 혼합 장치는 벌크 액체 저장 탱크의 작업 압력 보다 낮은 압력에서, 보편적으로 약 210psig에서 공정 기체를 이용함으로써, 투자를 최소화하여 기체 혼합 흐름 구성 요소를 비교적 밀집되게 한다. 또한, 벌크 기체 저장 및 기화 시설은 보편적으로 간단하고, 잘 이해되며, 전력을 조금 필요로 하거나 전혀 필요로 하지 않는다. 기체 혼합 장치는 예를 들어 작은, 전지 동력되는, 차단되지 않은 전력 공급(UPS)에 의해 필요한 곳마다 쉽게 지원되는 제어 전기 요구에 맞게 그리고 간단하게 설계될 수 있다. 그러므로 본 발명의 시스템은 전반적인 고신뢰도 및 최소 무효 자본의 목적을 충족시킨다.

본 발명은 이제 도면을 참고로 하여 설명될 것이다.

V/PSA 산소 설비 지원에 비해 본 발명을 실시하는 바람직한 장치는 도 1에 도시되어 있다. 전반적으로, 도해는 기체 혼합 장치(1)을 그리고 있고, 여기에 기화된 액체 산소(2) 및 기화된 액체 질소(3) 공급원이 각각 연결되어 있어, 최종 용도 적용(4b)을 위해 V/PSA 설비(4)로부터의 기체를 함유하는 배관(4a)에 기원 또는 보충 혼합물을 제공한다. 일반적으로 각각, 벌크 산소와 질소 저장 탱크(5a 및 5b) 및 기화 시스템(6a 및 6b)에 인접하여 기체 혼합 장치(1)을 정위시키는 것이 가장 실용적일 것이다. 기화기(6a 및 6b)로부터 제공된 기체의 압력은 보편적으로 약 210psig 이하이다. 온도 보호 밸브(7a 및 7b)는 기화 시설(6a 및 6b)의 고장 동안에 발생할 수 있는, 위험하게 낮은 유체 온도로부터 하류 기체성 흐름 성분을 보호하기 위해 이용될 수 있다.

기체 혼합 장치(1)는 이제 보다 상세하게 설명될 것이다. 밸브(8a, 8b 및 30)은 예를 들어 유지 목적을 위해 기화 시스템 및 배관으로부터 기체 혼합 장치를 단리시키는데 사용될 수 있다. 필터(9a 및 9b)는 하류 흐름 성분의 작업을 방해할 수 있는 어떠한 먼지 또는 다른 고형물을 제거하는데 사용된다. 박스(12)에 예시된 기체 비율 제어 시스템은 피드백 루프 제어를 이용하고 하기에 설명된 방식으로 작동한다.

압력 조절기(10a 및 10b)는 압력 지시기(11a 및 11b)와 함께 사용되어, 각각 하류 비율-조정 성분의 디자인 산소 및 질소 기체 압력을 설정한다. 산소 유량 송신기(17)로부터의 시그널 및 사전에 만들어진 유량 비율을 사용하여 내부적으로 계산되기 때문에, 비율 제어(14)를 갖는 유량 제어기(13)는 자동 밸브(15)를 조정하여 질소 유량 송신기(16)로부터 요구되는 밸브에 시그널을 제공한다.

이 비율은 당업자들에게 쉽게 결정될 수 있다. 이하에서 92 부피% 산소를 갖는 산소/질소 기체 혼합물의 생성을 위한 비제한 실시예가 설명된다. 순수 물질로서 기화된 액체 산소 및 질소 기체를 처리하는 경우, 원하는 질소/산소 유량 비율은 $(100/C_m) - 1$ 로 주어지고, 여기에서 유량은 동일한 표준 온도 및 압력(STP)과 관련된 부피 성질이고, C_m 은 혼합물중의 필요한 부피% 산소이다. 이와 같이, 92 부피% 산소를 갖는 혼합물은 산소 표준 부피 당 질소의 0.087 표준 부피를 사용하여 제조된다.

도 1에 있어서, 도해된 기체 혼합 장치의 모든 시그널은, 예시된 바와 같이, 자동 밸브(15)가 3 경로 밸브(18)를 통해 전류 대 압력 변환기(19)에 공급되는 기화된 액체 질소를 사용하여 기체 작업되는 것을 제외하고, 전기에 의한 것이다. 이러한 기기의 질소 공급은 보장되고, 시스템의 제어 전력 요구량은 최소이고, 필요한 장소에서 UPS를 통해 쉽게 지원될 수 있다.

기체 혼합 장치에 유입되는 기화된 액체 산소 및 질소의 온도는 주위 조건, 기화 시스템(7a 및 7b)의 디자인 및 유용 패턴, 및 순간적인 산소 및 질소 유량에 의해 영향받을 수 있다. 상기 온도 변화가 예상되는 안정한 혼합물 조성을 이루는 것을 돕기 위해, 박스(12)에서 예시된 비율 제어 시스템은 산소 및 질소 기체의 유입 온도를 적당하게 고려하여야 한다. 특히, 유량 송신기(17 및 16)는 질량 흐름 장치, 예를 들어 코리올리, 열, 또는 초음파 원리로 작동하는 장치일 수 있다. 대안적으로, 이들은 온도 송신기에 의해 보충될 수 있고, 보호 밸브(7a 및 7b)가 설치되는 온도(보편적으로 약 -30°F) 아래로 보정된 유량 온도가 컴퓨터 계산된다. 또 다른 구체예에서, 버퍼 탱크(22)로부터 운반되는 혼합물을 샘플링시키는 산소 분석기로부터의 출력 시그널은 제어 혼합물 조성에 요구됨에 따라 비율 제어기(14)의 유량 비율 설정점을 자동적으로 및 연속적으로 수정함으로써, 기체 온도 변화로부터 발생하는 흐름 측정 에러를 상쇄시키는데 사용될 수 있다.

체크 밸브(20 및 21)는 산소 및 질소 공급 시스템의 교차 오염을 방지하기 위한 것이다. 버퍼 탱크(22)는 비율 제어 시스템에 의해 탱크내로 운반되는 것과 비교하여, 탱크에 운반되는 혼합물의 압력 및 조성의 과도화 또는 변화를 감소시킨다. 탱크는 릴리프 밸브(23) 및, 필요한 경우, 파열 디스크(24)에 의해 압력에 대해 보호받는다. 밸브(25)는 버퍼 탱크 생성물이 측정/조정 목적으로 산소 분석기를 통해 배출되게 한다. 밸브(25)는 또한 기체 혼합기를 설정하고/거나 오프 라인을 시험하기 위해 혼합물을 대기압에 분출시키는데 사용될 수 있다.

기체 혼합기에 의해 운반되는 혼합물은 압력 조절기(26)를 통해 V/PSA 배관(4)에 연결된다. 압력 지시기(27)를 이용하면, 압력 조절기(26)는 보편적으로 압력 범위가 40 내지 100psig인 V/PSA 배관(4)의 근소한 압력보다 낮게 운반 압력을 유지시키도록 조정된다. 그러므로 배관(4a)에서의 압력 손실은 버퍼 탱크(22)로부터의 혼합된 기체가 배관(4a)에 제공되도록 압력 조절기(26)를 제동시킨다. 이와 같이 비교적 비싼 액화된 기체는 배관 압력이 V/PSA 산소 설비가 불충분한 생성물을 제조하거나, 오프 라인되어 급강하하는 경우에만 혼합물을 제조하는데 사용된다. 기체 혼합 장치의 흐름 성분은 벌크 저장 탱크와 V/PSA 배관 사이의 유용한 분압을 이용하는 필요한 혼합물 용량을 갖도록 크기가 정해진다. 체크 밸브(28 및 29)는 V/PSA 및 기체 혼합기 흐름의 교차 오염을 방지하기 위한 것이다.

덜 바람직한 구체예가 도 2에 도시되어 있다. 도 2는 도 1의 박스(12)에 예시된 비율 제어 시스템의 대체 시스템을 설명하고 있다. 도 2에서 부호 (22-25)는 도 1의 구체예와 같은 방식으로 작용하고, 단지 도면 완성을 위해 포함되었다.

이러한 덜 바람직한 시스템에서, 혼합된 2가지 기체 각각은 제한 오리피스를 통해 버퍼 탱크내로 흐르고, 일단 설정되는 경우, 흐름 비율은 각각의 흐름 제한기에서 상류 및 하류 압력을 고정시킴으로써 유지된다. 특히, 압력 조절기(44a 및 44b)는 각각 흐름 오리피스(48a 및 48b)로 기체 압력을 유지시킨다. 흐름 오리피스로부터 배기된 기체는 버퍼 탱크(22)에서 혼합하고, 이 탱크의 압력은 솔레노이드 밸브(45a 및 45b)와 관련된 고한계 압력 스위치(41) 및 저한계 압력 스위치의 구별 작용에 의해 설정된 범위내에 유지된다. 특히, 기송 시그널 라인(40)은 버퍼 탱크(22)의 압력을 압력 스위치(41 및 42)에 수송한다. 스위치(41)은 고압 설정점에 도달하는 경우, 솔레노이드 밸브(45a 및 45b)를 차단하는 반면, 스위치(42)는 솔레노이드 밸브(45a 및 45b)를 저압 설정점이 도달하는 경우 솔레노이드 밸브(45a 및 45b)를 개방시킨다. 현장 V/PSA 산소 설비를 지원하는 경우에, 예를 들어, 도 2의 장치는 예컨대 밸브(25)에 연결된 산소 분석기를 사용하여 설정되는 반면, 산소/질소 혼합물은 버퍼 탱크(22)로부터 대기에 분출된

후, 흐름 제한기(48a 및 48b) 및/또는 압력 조절기(44a 및 44b)로부터의 운반 압력은 혼합물중의 미리 선택된 산소 농도를 설정하도록 조정된다. 연속 작업에서, 산소 및 질소 기체는 버퍼 탱크 압력이 적용에 의해 감소될 때마다 적당한 비율로 버퍼 탱크(22)로 흐름 것이다. 체크 밸브(46a 및 46b)는 산소 및 질소 기체의 교차 혼합을 방지한다. 패널(43) 및 압력 지시기(47a, 47b, 49a 및 49b)에서 현상 빛은 방법을 측정하는데 사용된다.

도 2의 장치는 상기에 약속된 공정을 사용하는 초기 셋업 후 사용되는 경우, 유입 기체 흐름(STP와 관련됨)이 이들의 각각의 절대 온도(기체 밀도 효과)의 제공근에 거의 반비례로 변하는 경향을 나타내기 때문에 덜 바람직하다. 이와 같이, 예를 들어, 덜 바람직한 장치에서 기화된 벌크 기체의 온도가 90°F에서 30°F까지(즉 랭킨 절대 온도 크기에서 550°에서 490°까지) 변하는 경우, 제공된 제한 오리피스 상류 및 하류의 제공된 압력에 대한 유량(STP와 관련됨)은 약 5.9%로 증가하는 경향이 있을 것이다. 구성 재료 및 온도 변화에 따라, 흐름 제한 오리피스의 열 수축은 상기 밀도 효과를 다소 상쇄시키는 경향이 있을 것이다. 도 1의 질량 흐름 제어 장치에 비해, 도 2의 더 간단하고, 덜 바람직한 장치는 후셋업 기체 온도 변화에 대해 자동적으로 보정할 수 없고, 예상된 온도 효과의 분석이 장치가 특정 적용의 허용가능한 복합 내성을 충족시킬 것을 제시한 후에만 선택되어야 한다.

상기 구체에는 제한되지 않는다. 예를 들어, 유사한 시스템은 당업자들에 의해 인지되는 바와 같이, 질소 막 시스템을 지원하는데 사용될 수 있다. 추가로 주요 또는 소수 혼합물 성분으로서 산소를 사용하는 V/PSA 산소 설비 또는 막 질소 설비를 지원하는데 적용될 수 있는 실행은 각각, a) 루프 제어기 및 산소 분석기의 출력 시그널을 사용하여 주요 또는 소수 기체에 대한 흐름 제어 밸브를 조작하여 중간 유동 비율 제어 없이 혼합물 농도를 조절하고, b) 산소 분석기를 사용하여 혼합물 산소 농도를 측정하고, 적용될 수 있는 지점을 알리는 것을 포함한다.

방법의 다른 이행은 예를 들어, a) 압력 조절기(26)을 압력 수송기, 자동 압력 제어 밸브, 및 루프 제어기를 포함하는 압력 제어 시스템으로 대체하고, b) 바이패스 밸브를 첨가하여 벌크 순도로 되돌아가는 것보다 적용에 더 불리한 혼합기 고장 동안에 기체 혼합 장치 주위의 기화된 주요 성분을 자동적으로 전환시키는 것을 포함한다. 다른 이행이 당업자들에게 일어날 수 있다.

제공된 적용에 대한 기체 양, 유량 및 조성 요구량이 적용에 따라 변할 것을 주목해야 한다. 본 발명의 시스템은 이 점에 대해 가요성을 제공한다. 특정한 예로서, 본 발명의 시스템은 산소 공급 시스템 요구량이 약 40 내지 100psig 및 약 90 내지 95 부피%의 산소 농도에서 시간 당 약 5,000 내지 45,000 표준 세제곱 피트 범위가 되는 유리 가공 공정에서 유용하다.

부가 가요성이 제공되어 V/PSA 또는 막 공급 시스템으로부터의 생성물이 제공된 위치에서 다수의 적용에 작용하는 지점에서, 본 발명의 장치가 예상된 조성 변화에 의해 불리하게 영향받지 않는 상기 적용 중 어느 것과 연관되어 크기화되거나 적용될 필요가 없게 된다. 다시, 그러나, 본 발명의 시스템은 제한하지 않고서, V/PSA 산소 및 막 질소 설비를 포함하는 현장 기체 공급 시스템의 어떠한 유형을 지원하거나 보충하기 위한 간단하고, 신뢰성 있고 비용면에서 효과적인 방법을 제공한다.

하기는 V/PSA 현장 시스템에 유도되는 제한하지 않은 실시예이다.

실시에

V/PSA 산소 설비가 산소 농도가 92 부피%인 산소 생성물을 운반하려고 하는 경우, 희석 기체로서 벌크 질소를 사용하는 기체 혼합 시스템이 도 1의 설명하의 방정식에 따라, 100 표준 세제곱 피트(SCF) 기체 성 산소 당 약 8.7 SCF 기체성 질소를 이용할 것이고, 여기에서 질소 및 산소 기체는 본 발명의 목적에 있어서 순수 물질로서 추정된다. 시간당 25,000 SCF (SCFH) 산소 흐름을 이용하는 적용은 V/PSA 지원 동안에 약 2175 SCFH 기체성 질소를 이용할 것이다. 이와 같이 표준 900 갤런 액체 질소 저장 탱크(전체 용량: 약 82,500 SCF 질소)는 약 38시간 동안 상기 질소 요구량을 공급할 수 있다.

본 발명의 구체적인 특징은 각각의 특징이 본 발명에 따라 다른 특징과 합쳐질 수 있기 때문에, 단지 편의상 하나 이상의 도면에 도시되어 있다. 대안적인 구체에는 당업자들에게 인지될 것이고 청구항의 범위 내에 포함될 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따라 적용에 대해 실질적으로 일정한 농도의 선택된 성분을 갖는 기체를 제공하기 위한 방법 및 시스템, 및 더욱 상세하게는 기체 공급 시스템을 지원하거나/또는 보충하기 위한 방법 및 시스템이 제공된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

a) 최종 적용에 제 1 농도의 주요 성분을 갖는 제 1 기체를 제공하는 단계, b) 최종 적용에 운반되는 제 1 기체의 압력을 측정하는 수단을 제공하는 단계, c) 제 1 농도를 초과하는 제 1 기체의 주요 성분의 제 2 농도를 갖는 제 2 기체를 제공하는 단계, d) 제 1 농도 미만인 제 1 기체의 주요 성분의 제 3 농도를 갖는 제 3 기체를 제공하는 단계, e) 제 2 기체 및 제 3 기체를 혼합하여 적어도 최소 압력에서 제 4 기체를 생성시키며 제 4 농도의 주요 성분을 갖는 수단을 제공하는 단계 및 f) 최종 적용에서 수용되는 제 1 기체의 압력을 측정하는 수단이 최소 압력에 대해 결함을 검출하는 경우, 이 결함을 제 4 기체의 첨가에 의해 상쇄시키는 단계를 포함하여, 최종 적용에 압력이 최소이고 주요 성분을 포함하는 조성을 갖는 기체를 제공하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 제 1 기체가 주요 성분으로서 산소 또는 질소를 포함하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 제 1 기체가 산소의 제 1 농도가 22 내지 99 부피%인 산소 풍부 공기 또는 질소의 제 1 농도가 약 95 부피% 보다 크고 100 부피% 보다 작은 질소인 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 제 1 기체가 산소를 포함하고 산소의 제 1 농도가 90 내지 95 부피%인 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 제 1 기체가 비극저온 공급 시스템으로부터 제공되는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 제 2 기체가 주요 성분으로서 산소를 포함하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 제 2 기체가 기화된 액체 산소인 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 제 3 기체가 기화된 액체 질소, 기화된 액체 아르곤 및 압축된 공기로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 9

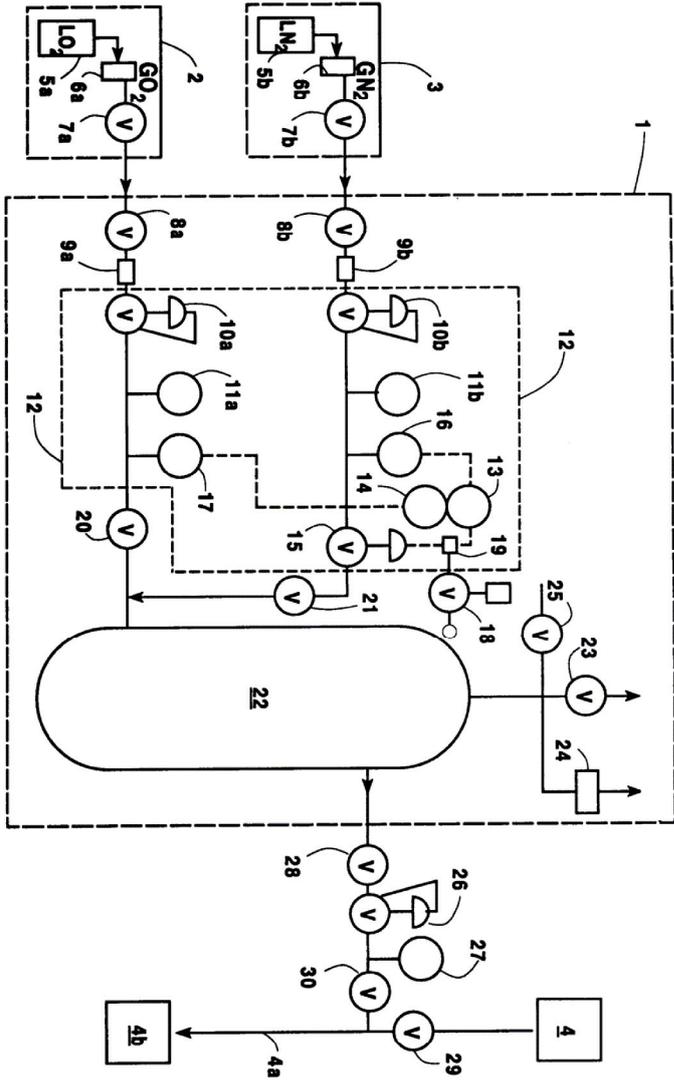
a) 최종 적용에 제 1 농도의 주요 성분을 갖는 제 1 기체를 제공하는 수단, b) 최종 적용에 운반되는 제 1 기체의 압력을 측정하는 수단을 제공하는 수단, c) 제 1 농도를 초과하는 제 1 기체의 주요 성분의 제 2 농도를 갖는 제 2 기체를 제공하는 수단, d) 제 1 농도 미만인 제 1 기체의 주요 성분의 제 3 농도를 갖는 제 3 기체를 제공하는 수단, e) 제 2 기체 및 제 3 기체를 혼합하여 적어도 최소 압력에서 제 4 기체를 생성시키며 제 4 농도의 주요 성분을 갖는 수단을 제공하는 수단 및 f) 최종 적용에서 수용되는 제 1 기체의 압력을 측정하는 수단이 최소 압력에 대해 결함을 검출하는 경우, 이 결함을 제 4 기체의 첨가에 의해 상쇄시키는 수단을 포함하는, 최종 적용에 압력이 최소이고 주요 성분을 포함하는 조성을 갖는 기체를 제공하는 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 최종 적용에 제 1 농도의 주요 성분을 갖는 제 1 기체를 제공하는 수단이 비극저온 공기 분리 시스템인 시스템.

도면

도면 1



도면2

