(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월12일
(11) 등록번호 10-0802442
(24) 등록일자 2008년02월01일

(51) Int. Cl.
C10B 43/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0085973
(22) 출원일자 2006년09월07일
심사청구일자 2006년09월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP11179308 A
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
주식회사 거명지앤씨
경북 포항시 남구 청림동 533
(72) 발명자
박광선
경북 포항시 남구 지곡동 그린아파트 106동 904호
(74) 대리인
특허법인신세기

심사관 : 김경민

(54) 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법

(57) 요 약

본 발명은 유황염, 로단염(NaSCN), 카본 및 타르 성분의 부착, 침적 및 성장에 의해 폐색된 코크스오븐가스 배관을 뚫어주고 또한 깨끗하게 소제하는 방법에 관한 것으로, 상기 배관의 통로를 막고 있는 부착물의 일부를 범핑(bumpping)에 의해 제거하여 피그가 통과할 수 있는 통로를 형성하는 범핑공정과, 피그를 이송시키도록 고압의 공기를 형성시키는 런처와 배관을 통과하여 배출되는 피그를 받아내기 위한 캐쳐를 상기 배관의 미리 설정된 위치에 세팅하여 장착하는 세팅공정으로 이루어진 준비단계; 상기 배관의 내경 크기에 대하여 0.9~1배의 외경 크기를 갖도록 설정된 스폰지 피그를 상기 범핑공정에 의해 형성된 배관의 내부 통로를 통과시키는 1차 스폰지 피깅공정과, 폴리우레탄 재질로 형성되고 외경이 상기 배관의 내경보다 1~5% 크게 설정된 우레탄 피그를 통과시키는 우레탄 피깅공정과, 스폰지 재질로 형성되고 외경이 상기 배관의 내경보다 1~10% 크게 설정된 스폰지 피그를 통과시키는 2차 스폰지 피깅공정이 순차적으로 이루어지는 피깅단계; 및 상기 배관에서 런처와 캐쳐를 분리하는 마무리단계를 포함하여 구성된다.

(56) 선행기술조사문헌
JP2003039034 A
KR1019920021226 A
KR1020040011700 A
US5457841 A

특허청구의 범위

청구항 1

유황염, 로단염, 카본 및 타르 성분의 부착, 침적 및 성장에 의해 폐색된 코크스오븐가스 배관을 뚫어주고 또한 깨끗하게 소제하는 방법으로서,

상기 배관의 통로를 막고 있는 부착물의 일부를 범핑(bumpping)에 의해 제거하여 피그가 통과할 수 있는 통로를 형성하는 범핑공정과, 고압공기의 개폐를 담당하는 솔레노이드밸브와 배관의 압력이 설정된 고압보다 크거나 설정된 저압보다 작으면 경보를 발생시킬 수 있는 알람 타입 프레스 게이지가 구비되어 피그를 이송시키도록 고압의 공기를 형성시키는 런처와, 배관을 통과하여 배출되는 피그를 받아내기 위한 캐쳐를 상기 배관의 미리 설정된 위치에 세팅하여 장착하는 세팅공정으로 이루어진 준비단계;

상기 배관의 내경 크기에 대하여 0.9~1배의 외경 크기를 갖도록 설정된 스폰지 피그를 상기 범핑공정에 의해 형성된 배관의 내부 통로를 통과시키는 1차 스폰지 피깅공정과, 폴리우레탄 재질로 형성되고 외경이 상기 배관의 내경보다 1~5% 크게 설정된 우레탄 피그를 통과시키는 우레탄 피깅공정과, 스폰지 재질로 형성되고 외경이 상기 배관의 내경보다 1~10% 크게 설정된 스폰지 피그를 통과시키는 2차 스폰지 피깅공정이 순차적으로 이루어지는 피깅단계; 및

상기 배관에서 런처와 캐쳐를 분리하는 마무리단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 범핑공정은, 해머를 이용하여 배관에 타격력을 가하는 것과, 상기 해머링 작업에 의해 배관에서 떨어져 나온 부착물을 진공 흡입에 의해 수거하는 것을 포함함을 특징으로 하는 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 1차 스폰지 피깅공정은, 외경이 다른 여러 개의 스폰지 피그를 준비하고 준비된 스폰지 피그를 외경이 작은 것부터 큰 것의 순서로 배관의 내부 통로를 통과시킴에 의해 배관의 내부 통로를 순차적으로 확대시키도록 수행됨을 특징으로 하는 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법.

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 피깅단계는, 상기 1차 스폰지 피깅공정을 수행하기 전에, 상기 배관의 내부에 10~25㎏/㎠의 압력으로 고압공기를 분사하는 에어블로잉공정을 더 포함함을 특징으로 하는 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 우레탄 피깅공정은 2~3회 수행하고, 상기 2차 스폰지 피깅공정은 1~2회 수행함을 특징으로 하는 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 마무리단계는, 상기 배관의 내부에 고압의 공기를 제트분사하는 제트펌프 크리닝공정을 더 포함함을 특징으로 하는 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<1> 본 발명은 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유황염, 로단염(NaSCN), 카본 및 타르 성분이 함께 부착, 침적 및 성장하여 배관의 통로를 막고 있을 때 그 통로를 관통시키고 또한 깨끗하게 소제할 수 있는 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법에 관한 것이다.

<2> 일반적으로 석유, 화학 및 제철산업 등의 설비에는 유체의 이송에 배관이 널리 이용된다.

<3> 배관의 이용시 이송되는 유체에 포함된 이물질이나 스케일, 슬라임 등의 부착물이 배관의 내부 표면에서 떨어져 유체와 함께 이송되는 경우, 배관의 필요 개소에 설치되는 필터나 밸브의 작동에 치명적인 결함을 유발시킨다. 이러한 문제점은 배관의 교체나 이물질의 제거로 해결될 수 있으며, 경제적인 측면 및 자원의 재활용 측면에서 후자가 바람직하다.

<4> 배관의 내부 표면에 부착된 이물질을 제거하기 위한 다양한 방법이 알려져 있다.

<5> 일례로서, 배관에 고압수를 공급하는 방법이 널리 이용되는데, 이 방법은 비효율적이며, 특히 부착물이 고형화된 경우 소제 효과가 미미하다.

<6> 다른 예로서, 화학물질을 사용한 소제 방법이 알려져 있는데, 이러한 방법은 배관이 완전히 막혀 있는 경우에는 소제 효과가 급감하며, 사용된 화학물질의 후처리가 곤란하다.

<7> 또 다른 예로서, 피그(pig)를 사용한 배관의 소제 방법이 알려져 있으며, 피그가 배관을 관통하면서 배관의 표면에 형성된 부착물을 제거한다. 피그는 고체, 또는 신축성을 갖는 재질로 이용되며, 사용 용도에 따라 피그의 표면에 연마제를 부착시킨다. 또한, 피그의 표면은 소제 작업에 적합하도록 요철이나 기타 모양을 갖도록 형성될 수 있다.

<8> 이러한 피그 사용에 의한 배관의 소제는 다양한 성분 및 형태를 갖는 부착물을 제거하는데 효과적이며, 또한 소제 효과가 상기한 다른 방법에 비하여 비교적 양호하다.

<9> 한편, 일관 제철설비 중 석탄의 건류에 의해 코크스를 제조하는 과정에서 발생하는 가스인 코크스오븐가스는 연료로 사용할 수 있을 정도로 그 생산량이 많으며, 이러한 코크스오븐가스를 사용처로 이송하는 배관의 표면에는 COG 중의 불순물인 유황염, 로단염(NaSCN) 등이 카본 및 타르 성분과 함께 부착하여 배관을 폐색시키는 경향이 있다.

<10> 특히 코크스오븐가스 배관에는 유황염, 로단염, 카본 및 타르 등과 같이 부착성이 매우 강한 물질이 배관의 내부 표면에 부착되어 성장하는 부착물은 유체의 이송 통로를 좁혀 유체의 유량을 감소시키거나 유속을 증가시켜 유체의 안정적인 이송을 불가능하게 한다.

<11> 그러나, 종래에 알려진 방법들은 이러한 코크스오븐가스 이송 배관을 뚫어주고 또한 소제하는데 적합하지 않다. 특히, 부착물이 과도하게 성장함으로써 유체의 이송 통로를 완전히 차단시켜 코크스오븐가스 배관이 폐색된 경우에는, 피그의 이송이 불가능하여 피그를 이용한 배관의 관통 소제 작업이 곤란하며, 화학물질의 사용시 2차 오염의 문제가 여전히 발생함은 물론, 소제 효과가 미미한 고압수의 사용 또한 적합하지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<12> 따라서, 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 유황염, 로단염, 카본 및 타르 성분의 부착 및 성장에 의해 폐색된 코크스오븐가스 배관을 뚫어주고 또한 깨끗하게 소제할 수 있는 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<13> 상기한 목적을 달성하기 위한 기술적인 구성으로서, 본 발명은, 유황염, 로단염, 카본 및 타르 성분의 부착, 침적 및 성장에 의해 폐색된 코크스오븐가스 배관을 뚫어주고 또한 깨끗하게 소제하는 방법으로서, 상기 배관의 통로를 막고 있는 부착물의 일부를 범핑(bumpping)에 의해 제거하여 피그가 통과할 수 있는 통로를 형성하는 범핑공정과, 피그를 이송시키도록 고압의 공기를 형성시키는 런처와 배관을 통과하여 배출되는 피그를 받아내기 위한 캐쳐를 상기 배관의 미리 설정된 위치에 세팅하여 장착하는 세팅공정으로 이루어진 준비단계; 상기 배관의 내경 크기에 대하여 0.9~1배의 외경 크기를 갖도록 설정된 스폰지 피그를 상기 범핑공정에 의해 형성된 배관의 내부 통로를 통과시키는 1차 스폰지 피깅공정과, 폴리우레탄 재질로 형성되고 외경이 상기 배관의 내경보다

1~5% 크게 설정된 우레탄 피그를 통과시키는 우레탄 피깅공정과, 스폰지 재질로 형성되고 외경이 상기 배관의 내경보다 1~10% 크게 설정된 스폰지 피그를 통과시키는 2차 스폰지 피깅공정이 순차적으로 이루어지는 피깅단계; 및 상기 배관에서 런처와 캐처를 분리하는 마무리단계를 포함하여 구성된 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법을 특징으로 한다.

<14> 이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

<15> 본 발명은 크게 준비단계와, 피깅단계 및 마무리단계로 이루어진다.

<16> 먼저, 상기 준비단계는 배관의 통로를 막고 있는 부착물의 일부를 범핑(bumpping)에 의해 제거하여 피그가 통과할 수 있는 통로를 형성하는 공정과, 배관에 런처와 캐처를 결합하기 위한 결합구를 설치하는 공정과, 배관의 크기 및 후술하는 피그의 이송에 적합한 런처와 캐처를 준비하고 세팅하는 공정을 포함한다.

<17> 상기 범핑 공정은 해머, 바람직하게는 배관의 손상을 방지하기 위한 고무 재질의 해머를 이용하여 배관에 적정한 크기의 타격력을 가하는 것과, 상기 해머링 작업에 의해 배관에서 떨어져 나온 부착물(이하 '부착물 부스러기'라 한다)을 진공차(vacuum car)를 이용하여 흡입 수거하는 것을 포함한다. 상기 진공차는 부착물 부스러기를 흡입하여 수거하는 통상의 것으로 사용되면 충분하다.

<18> 이러한 범핑 공정에 의해 폐색되어 있던 배관의 내부, 특히 중앙 부위에는 적어도 후술하는 1차 피깅공정의 스폰지 피그를 통과시킬 수 있는 크기의 통로가 형성된다. 즉, 로단염, 카본 및 타르 성분의 부착 및 성장이 배관의 내부 표면으로부터 시작되기 때문에, 배관의 중앙 부위에 위치하는 부착물이 배관의 내부 표면에 위치하는 부착물에 비하여 해머링의 충격에 의해 비교적 쉽게 부스러지거나 탈락하여 부착물 부스러기가 발생하며, 이 부착물 부스러기를 진공흡입에 의해 제거함으로써 스폰지 피그를 통과시키기 위한 통로를 형성시킬 수 있는 것이다.

<19> 그리고, 상기 결합구 설치 공정은 관통 및 소제하려고 하는 배관에 런처와 캐처를 결합하기 위한 결합구를 설치하는 공정이다. 결합구 설치 위치는 런처의 성능 등을 고려하여 설정된다. 물론, 결합구 설치 위치는 런처를 결합하기 위한 부위와 캐처를 결합하기 위한 2개소를 포함한다.

<20> 이러한 결합구 설치 위치가 설정되면, 그 위치의 배관을 적정 길이 절단한다. 절단에 의해 배관으로부터 분리된 단관은 후술하는 마무리작업을 위해 별도로 보관한다.

<21> 이와 같이 배관의 적정 위치를 절단한 후, 그 절단된 부위에 결합구가 설치되며, 이 결합구는 용접이나 볼팅 결합에 의해 배관에 고정된다. 이러한 고정예로서, 배관의 절단 부위의 각각의 단부에 플랜지를 형성시키고, 또한 결합구에도 상기 배관의 플랜지에 대응되는 모양의 플랜지를 형성시킴으로써 이들 플랜지를 서로 결합시킬 수 있다.

<22> 또한, 상기 결합구에는 런처와 캐처가 각각 결합되어 세팅되며, 이 런처와 캐처는 배관의 크기 및 후술하는 피그의 이송에 적합한 용도의 것으로 미리 준비된다. 바람직하게는, 상기 런처에는 고압공기의 개폐를 담당하는 솔레노이드밸브와, 배관의 압력이 설정된 고압보다 크거나 설정된 저압보다 작으면 경보를 발생시킬 수 있는 알람 타입 프레스 게이지가 구비된다.

<23> 다음, 상기 피깅단계는 1차 스폰지 피깅공정과, 우레탄 피깅공정 및 2차 스폰지 피깅공정을 포함한다. 바람직하게는 상기 1차 스폰지 피깅공정을 수행하기 전에 고압의 공기를 공급하는 에어블로잉공정을 더 포함한다.

<24> 상기 에어블로잉공정은 런처를 이용하여 배관의 내부에 10~25kg/㎠의 압력으로 고압공기를 분사하는 공정으로, 이렇게 고압공기를 분사하면 상기한 범핑 공정에 의해 미처 제거되지 않았던 부착물 부스러기가 배관의 외부로 제거할 수 있다. 고압공기의 압력이 10kg/㎠ 보다 낮으면 부착물 부스러기의 제거 효과가 미미하며, 25kg/㎠ 보다 높으면 압축기의 용량이 과다하게 커지며 또한 과도한 크기의 압력에 의해 안전사고 등의 위험이 있다.

<25> 이러한 에어블로잉공정에서는 사용자의 선택에 의해 고압공기의 분사시간 및 분사간격 등을 조절하는 것이 좋으며, 런처에 고압공기의 유로를 개폐하기 위한 솔레노이드밸브를 설치하고 이 솔레노이드밸브를 작동시키기 위한 별도의 조작스위치를 구비하는 것에 의해 가능하다. 고압공기의 분사시간 및 분사간격에 대한 일례로서, 1분 동안 고압공기를 분사한 후 30초 정도 고압공기의 분사를 차단하는 과정을 반복할 수 있다.

<26> 상기 1차 스폰지 피깅공정은 상기 범핑 공정에 의해 형성된 배관의 내부 통로를 통해 스폰지 재질로 형성된 스폰지 피그를 통과시키는 공정으로서, 배관을 통과한 스폰지 피그는 상기 캐처로 유입되어 보관된다. 상기 1차 스폰지 피깅공정은 서로 다른 외경을 갖는 여러 개의 스폰지 피그를 이용하고, 외경이 작은 스폰지 피그로부터

시작하여 점차 외경이 큰 스폰지 피그를 사용함으로써 배관의 내부 통로를 확대시킨다.

<27> 이러한 1차 스폰지 피깅공정에 사용되는 스폰지 피그의 외경 크기는 가장 작은 것은 배관의 내경 크기보다 10% 작고(배관의 내경 크기에 대하여 0.9배의 외경크기를 갖고), 가장 큰 것은 배관의 내경 크기와 동일하게 설정되는 것이 바람직하다. 상기 1차 스폰지 피깅공정에 사용되는 가장 작은 크기의 스폰지 피그의 외경 크기가 배관의 내경 크기의 10%보다 더 작게 형성되거나(배관의 내경 크기에 대하여 0.9배 보다 더 작게 형성되거나), 가장 큰 크기의 스폰지 피그의 외경 크기가 배관의 내경 크기보다 더 크게 형성되면, 배관의 내부 통로를 확대시키는 작용이 미미하여 바람직하지 않다.

<28> 상기 1차 스폰지 피깅공정에 사용되는 스폰지 피그는 일반적인 경도를 갖는 스폰지로 형성되며, 바람직하게는 45도 정도의 중경도인 스폰지로 형성된다.

<29> 그리고, 상기 우레탄 피깅공정은 배관의 내경 크기보다 1~5% 큰 크기의 외경을 갖도록 고밀도의 폴리우레탄 재질로 형성된 우레탄 피그를 상기 런쳐를 이용하여 배관을 통과시키는 공정이며, 배관을 통과한 우레탄 피그는 상기 캐쳐로 유입되어 보관된다.

<30> 본 공정에서 사용되는 우레탄 피그는 외경 크기가 배관의 내경보다 5% 더 크게 형성되면 우레탄 피그를 이송시키는데 과도한 공기압력이 필요하여 바람직하지 않으며 1% 보다 작게 형성되면 피깅에 의한 부착물 제거효과가 미미하여 바람직하지 않다.

<31> 이러한 우레탄 피그를 형성하기 위한 폴리우레탄의 경도를 특별하게 한정하지는 않으며, 80도 내외의 중경도 폴리우레탄일 수 있다.

<32> 우레탄은 스폰지에 비하여 경도가 크며, 상기한 크기를 갖는 우레탄 피그는 배관의 내부 표면에 밀착되어 배관의 내부 표면에 고착된 부착물을 스크레이핑에 의해 제거한다.

<33> 상기 우레탄 피깅공정은 부착물의 형성 정도에 따라 2~3회 반복하여 실시할 수 있다.

<34> 또한, 상기 2차 스폰지 피깅공정은 배관의 내경 크기보다 1~10% 큰 크기의 외경을 갖도록 스폰지 재질로 형성된 스폰지 피그를 상기 런쳐를 이용하여 배관을 통과시키는 공정이며, 배관을 통과한 스폰지 피그는 상기 캐쳐로 유입되어 보관된다.

<35> 본 공정에서 사용되는 스폰지 피그는 외경 크기가 배관의 내경보다 10% 더 크게 형성되면 과도한 크기의 밀착력에 의해 스폰지 피그가 마모되어 바람직하지 않으며, 1% 보다 작게 형성되면 피깅에 의한 배관의 소제 효과가 미미하여 바람직하지 않다.

<36> 상기 2차 스폰지 피깅공정에 사용되는 스폰지 피그는 일반적인 경도를 갖는 스폰지로 형성된다.

<37> 이러한 2차 스폰지 피깅공정은 사용자의 선택에 따라 1~2회 수행된다.

<38> 상기한 피깅단계에 의하면, 에어블로잉공정을 통해 범핑 공정에서 제거되지 않은 배관 내부 통로에 잔류하는 부착물 부스러기가 제거되고, 계속하여 1차 스폰지 피깅공정을 통해 우레탄 피그의 사용에 적합한 크기를 갖도록 배관 내부 통로가 확대된다. 또한, 우레탄 피깅공정을 통해 배관 내부의 부착물이 스크레이핑에 의해 제거하며, 마지막으로 2차 스폰지 피깅공정을 통해 배관의 내부 표면에 잔류하는 물질을 제거하여 배관이 깨끗하게 소제된다.

<39> 다음, 상기 마무리단계는 상기 준비단계에서 배관에 장착된 런쳐와 캐쳐 및 이들을 배관에 고정시키기 위한 결합구를 배관으로부터 분리시키는 해체공정과, 제트펌프를 이용하여 고압의 공기를 제트분사함으로써 배관의 내부를 깨끗하게 하는 제트펌프 크리닝공정과, 상기 준비단계에서 절단에 의해 배관으로부터 분리된 단관을 다시 용접이나 볼팅 작업으로 연결하는 배관연결공정을 포함한다. 물론, 배관의 내부 표면에서 제거된 폐기물을 운반 및 폐기하는 공정이 더 포함된다.

<40> 상기 배관연결공정은 예컨대 배관으로부터 분리된 단관의 양측 단부에 플랜지를 형성시키고, 이 플랜지를 배관의 단부에 형성된 플랜지에 용접이나 볼팅 결합에 의해 연결시킴에 의해 수행된다. 물론, 이러한 연결부위는 기밀성을 가져야 한다.

발명의 효과

<41> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 코크스오븐가스 배관 관통 소제방법에 의하면, 범핑공정에 의해 폐색된 배관에 통로를 형성시킨 후, 스폰지 피그를 이용한 1차 스폰지 피깅공정과, 우레탄 피그를 이용한 우레탄 피깅공정

및 스폰지 피그를 이용한 2차 스폰지 피깅공정을 순차적으로 수행함으로써 유황염, 로단염, 카본 및 타르 성분의 부착 및 성장에 의해 폐색된 코크스오븐가스 배관을 뚫어주고 또한 깨끗하게 소제할 수 있다.