

공사현장, 분진, 집진기, 이중필터, 여과면적, 미세먼지

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 고안의 집진기에 사용되는 필터를 보여주는 단면도

도 2는 도 1의 A-A 선 단면도

도 3은 본 고안에 따른 집진기의 바람직한 구현예를 보여주는 단면도

도 4는 도 3에서 필터의 설치상태를 보여주는 확대 단면도

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 : 송풍기 11 : 덕트

12 : 분진유입부 13 : 포집박스

14 : 필터 15 : 프레임 구조물

16 : 에어분사노즐 17 : 내부 엘리먼트

18 : 외부 엘리먼트 19 : 상부캡

20 : 하부캡 21 : 에어호스

22 : 상부플레이트 23 : 하부플레이트

24 : 호퍼

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 공사장 등의 작업현장에서 발생되는 분진을 제거하여 대기 중에 깨끗한 공기를 배출하는 집진기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 작업현장에서 발생하는 분진을 두차례에 걸쳐 여과할 수 있는 이중필터구조를 채용하여 충분한 여과면적을 확보함으로써, 분진 여과효율을 한층 향상시킬 수 있는 동시에 미세한 먼지까지도 포집할 수 있으며, 또한 동일한 풍량의 집진기 제작시 필터의 수량을 줄일 수 있고 제작원가를 절감할 수 있는 집진기에 관한 것이다.

일반적으로 집진기는 공장, 탄광, 공사장 등과 같은 각종 산업현장에서 발생하는 분진을 공기와 분리하여 깨끗한 공기만을 대기 중에 배출시키는 장치이다.

이러한 집진기는 분진의 강제 흡입을 위한 송풍기, 다수의 필터를 지지하기 위한 프레임 구조물, 프레임 구조물 내에 설치되는 필터, 분진 등의 수거를 위한 집진박스, 필터의 상부에 설치되어 역풍방식으로 필터에 달라붙은 분진을 털어주는 에어분사노즐, 에어분사노즐에 압축공기를 제공하는 콤프레서 등으로 구성된다.

따라서, 송풍기의 가동에 의해 분진이 섞인 공기가 프레임 구조물상의 필터 내에 강제로 보내지면, 이때의 공기는 필터의 상부로부터 유입되어 측부로 빠져나가는 흐름을 보이게 되고, 이와 함께 필터에 분진이 달라붙어 여과되면서 깨끗한 공기만 외부로 배출된다.

한편, 일정한 주기마다 송풍기의 가동을 정지시킨 후, 콤프레서를 가동시켜 에어분사노즐로 압축공기를 필터 속으로 공급하는 방식으로 필터의 달라붙어 있는 분진을 털어주는 작업이 수행된다.

그러나, 최근의 공사현장 규모가 점차 대형화되면서 대용량의 집진기를 필요로 하게 되는데, 기존 대부분의 집진기의 경우 용량 확대를 위해서는 필터의 수를 늘려야 하기 때문에 설비의 규모가 커지게 되고, 또 필터 수의 증가로 인해 제작원가가 상승하는 불리한 점이 있다.

특히, 기존 필터의 경우 입자가 큰 분진에 대해서는 만족할만한 여과성능을 발휘하고 있으나, 미세먼지를 처리하는 측면에 있어서는 아직까지 미흡한 점이 있다.

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 고안은 이와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로서, 2개의 필터를 내외측으로 조합하여 작업현장에서 발생하는 분진을 두번에 걸쳐 단계적으로 여과할 수 있는 이중필터구조를 구축함으로써, 동일한 풍량의 기존 집진기에 비해 보다 충분한 여과면적을 확보할 수 있으며, 이에 따라 분진 여과효율을 한층 향상시킬 수 있는 동시에 미세한 먼지까지도 효과적으로 포집할 수 있는 한편, 궁극적으로는 동일한 풍량의 집진기 제작시 필터의 수량을 줄일 수 있고 제작원가를 절감할 수 있는 집진기를 제공하는데 그 목적이 있다.

고안의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 고안은 분진이 섞인 공기의 강제 흡입을 위한 송풍기와, 상기 송풍기와 덕트를 통해 연결되며 상부의 분진유입부 및 하부의 포집박스를 가지면서 다수 개의 필터를 수용하는 프레임 구조물과, 상기 프레임 구조물이 조성하는 내측 영역 내에서 수직으로 설치되는 다수 개의 필터와, 상기 필터의 상부에 설치되어 압축공기를 분사하는 방식으로 필터에 달라붙은 분진을 털어주는 에어분사노즐을 포함하여 구성되는 집진기에 있어서, 상기 필터는 서로 일정간격을 두고 동심원상으로 나란하게 배치되는 직경이 다른 내부 엘리먼트와 외부 엘리먼트의 조합형태로 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 필터의 내부 엘리먼트와 외부 엘리먼트는 하나의 상부캡과 하부캡에 의해 일체식으로 결합되는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 내부 엘리먼트와 외부 엘리먼트는 유사한 길이를 가지면서 직경은 외부 엘리먼트가 내부 엘리먼트의 2배로 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 상부캡과 하부캡은 각각 내부 엘리먼트의 상단부와 외부 엘리먼트의 하단부에 결합되는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 포집박스는 분진 포집량의 확인이 가능한 투명 비닐재로 이루어진 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부도면을 참조하여 본 고안을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1과 도 2는 본 고안의 집진기에 사용되는 필터의 구조를 보여주는 단면도이다.

도 1과 도 2에 도시한 바와 같이, 본 고안에서 제공하는 필터(14)는 직경이 다른 2개의 필터, 즉 원통형의 내부 엘리먼트(17)와 외부 엘리먼트(18)가 동심원상으로 조합되는 구조로 이루어져 있다.

예를 들면, 상기 필터(14)는 직경이 작은 내부 엘리먼트(17)의 주위로 직경이 큰 외부 엘리먼트(18)가 반경방향으로 일정거리, 예를 들면 약 50mm 정도의 간격을 두고 중복되게 배치되고, 이렇게 배치되는 내외부 엘리먼트(17),(18)의 상부와 하부에는 각각 링형상의 상부캡(19)과 하부캡(20)이 장착됨에 따라 내부 엘리먼트(17)와 외부 엘리먼트(18)가 일체식으로 결합되는 구조로 이루어져 있다.

여기서, 내부 엘리먼트(17)와 외부 엘리먼트(18)는 종전과 마찬가지로 단일 겹 형태의 부직포 등과 같은 재질로 이루어진 원통형의 구조를 갖는다.

또한, 상기 상부캡(19)과 하부캡(20)은 서로 크기가 다른 직경으로 되어 있어서 각각 내부 엘리먼트(17)측과 외부 엘리먼트(18)측에 결합되면서 내외부 엘리먼트(17),(18)를 일체식으로 묶어줄 수 있게 된다.

즉, 내부 엘리먼트(17)의 직경과 동일한 직경을 갖는 상부캡(19)은 내부 엘리먼트(17)의 상단부에 결합되고, 외부 엘리먼트(18)의 직경과 동일한 직경을 갖는 하부캡(19)은 외부 엘리먼트(18)의 하단부에 결합되므로써, 상하부캡(19)을 통한 내외부 엘리먼트(17),(18)의 일체식 구조가 이루어질 수 있게 된다.

또한, 상기 내부 엘리먼트(17)의 경우 외부 엘리먼트(18)와 유사한 길이, 실질적으로는 외부 엘리먼트(18)보다 약간 짧은 길이를 갖고 있어서 그 하단부는 수평으로 격인 후 외부 엘리먼트(18)의 내측 벽면측과 결합될 수 있게 되며, 외부 엘리먼트(18)의 상단부의 경우 내부 엘리먼트(17)의 상단측 둘레에 결합될 수 있게 된다.

이때의 캡과 엘리먼트, 엘리먼트와 엘리먼트 간의 결합방식은 접착제를 사용하여 부착하는 방식이나 박음질 등을 이용하는 방식을 적용할 수 있다.

특히, 상기 상부캡(19)과 하부캡(20)의 경우 원통형 필터(14)의 상단측과 하단측을 개방해야 하는 관계로 링형태로 이루어지게 되며, 그 둘레면의 홈구조를 이용하여 후술하는 프레임 구조물(15)의 상부플레이트(22)와 하부플레이트(23)에 각각 끼워지는 구조로 지지될 수 있게 된다.

또한, 본 고안에서 제공하는 필터(14)는 내외부 엘리먼트(17),(18)가 서로 유사한 길이를 가지면서 서로 간의 직경은 외부 엘리먼트(18)가 내부 엘리먼트(17)의 2배로 이루어진 특징을 갖는다.

예를 들면, 내부 엘리먼트(17)는 $\varnothing 156 \times 1000L$ 규격의 것을 적용할 수 있고, 외부 엘리먼트(18)는 $\varnothing 200 \times 1000L$ 규격의 것을 적용할 수 있다.

이와 같은 이중필터구조, 즉 내외부 엘리먼트(17),(18)가 조합되어 있는 구조의 경우 기존 단일필터구조에 비해 큰 여과면적을 확보할 수 있게 된다.

예를 들면, $\varnothing 156 \times 1000L$ 규격을 적용하고 있는 기존 단일필터구조의 경우 여과면적이 $3.14 \times 0.156 \times 1 = 0.49m^2$ 이지만, $\varnothing 156 \times 1000L$ 규격(내부 엘리먼트)과 $\varnothing 200 \times 1000L$ 규격(외부 엘리먼트)을 적용하고 있는 본 고안의 이중필터구조의 경우 여과면적이 $(3.14 \times 0.156 \times 1 = 0.49m^2) + (3.14 \times 0.2 \times 1 = 0.628m^2) = 1.118m^2$ 이므로, 본 고안의 이중필터구조의 경우 기존의 단일필터구조에 비해 큰 여과면적을 확보할 수 있다.

도 3과 도 4는 본 고안에 따른 집진기의 바람직한 구현예를 보여주는 단면도로서, 여기서는 집진기의 전체적인 구조와 필터의 설치상태를 보여준다.

도 3과 도 4에 도시한 바와 같이, 프레임 구조물(15)의 상부와 하부에는 작업현장에서 발생하는 분진의 유입을 위한 밀폐된 공간인 분진유입부(12)와 필터에 걸러진 분진의 포집을 위한 포집박스(13)가 각각 갖추어져 있으며, 상기 분진유입부(12)의 일측은 송풍기(10)측으로부터 연장되는 덕트(11)가 연결되어 송풍기 가동시 분진을 포함하는 공기는 덕트(11)를 통해 분진유입부(12) 내로 유입될 수 있게 되고, 포집박스(13)는 프레임 구조물(15)에 있는 호퍼(24)의 하단부에 연결 설치되어 필터(14)에 의해 걸러진 분진을 용이하게 포집 및 수거할 수 있게 된다.

이때의 포집박스(13)는 분진의 포집량을 쉽게 확인할 수 있는 투명 비닐재로 이루어져 있으며, 호퍼(24)의 하단부에 끈으로 묶어 고정시키는 방법 등으로 설치될 수 있게 된다.

또한, 프레임 구조물(15)의 분진유입부(12) 내부에는 필터(14)에 달라붙어 있는 분진을 털어주기 위한 에어분사노즐(16) 및 이곳에서 각 필터측으로 연장되는 에어호스(21)가 배치되고, 프레임 구조물(15)의 내측 영역에는 상부의 분진유입부(12)와 하부의 호퍼(24), 즉 포집박스(13) 사이를 연결하는 다수 개의 필터(14)가 수직으로 나란하게 배치된다.

상기 필터(14), 즉 일체식의 내부 엘리먼트(17)와 외부 엘리먼트(18)는 프레임 구조물(15)의 상하부플레이트(22),(23)에 마련되어 있는 다수의 홀 위치마다 1개씩 배치되면서 위아래의 상하부캡(19),(20)을 이용하여 홀 주위에 끼워지는 구조로 고정 설치된다.

이에 따라, 송풍기(10)의 가동에 의해 윗쪽의 분진유입부(12) 내로 유입된 분진은 아래로 유도된 다음 내부 엘리먼트(17)와 외부 엘리먼트(18)를 차례로 거친 후 걸러지게 되고, 깨끗히 여과된 공기는 필터(14)의 측면쪽으로 빠져나갈 수 있게 된다.

특히, 송풍기로 분진을 흡입하여 필터로 강제 밀어넣는 방식이므로, 필터에 흡착성이 강한 분진일수록 보다 효과적인 여과 효율을 얻을 수 있다.

이와 같이 이중으로 여과하는 방식, 즉 이중필터구조를 적용한 방식을 채용함에 따른 충분한 여과면적의 확보로 필터의 수를 종전에 비해 1/2 정도로 줄일 수 있게 된다.

즉, 송풍기(10)의 가동으로 덕트(11)를 통해 분진유입부(12)의 내부로 유입된 분진은 내부 엘리먼트(17)에 의해 1차 여과된 후, 계속해서 외부 엘리먼트(18)에 의해 2차 여과되고, 결국 깨끗한 공기만 필터의 측면부를 통해 대기 중으로 최종 배출된다.

이렇게 내외부 엘리먼트에 의해 공기 속에 포함되어 있는 분진이 두차례에 걸쳐 여과됨에 따라 종전의 단일필터구조에 비해 여과효율을 크게 높일 수 있고, 두번에 걸친 여과과정에 의해 미세먼지까지도 효과적으로 걸러줄 수 있게 된다.

한편, 여과효율의 저하를 막기 위하여 일정기간 집진기 가동 후 정기적으로 필터에 달라붙은 분진을 털어주어야 하는데, 이때에는 공기의 흐름방향에 대한 역방향으로 압축공기를 강하게 분사하는 방식을 이용한다.

예를 들면, 타이머 등의 신호에 따라 제어반(미도시)에서는 주기적으로 콤프레서(미도시)를 제어하여 압축공기를 만들어 내게 되고, 이렇게 만들어진 압축공기는 프레임 구조물(15)의 분진유입부(12) 내부를 수평으로 가로질러 배치되어 있는 파이프 및 에어분사노즐(16)로 보내지게 되며, 에어분사노즐(16)에서 토출되는 압축공기는 내부 엘리먼트(17)의 내측으로 연장되면서 배치되어 있는 에어호스(21)를 통해 최종적으로 엘리먼트측으로 분사됨으로써, 결국 엘리먼트에 달라붙어 있는 분진을 털어낼 수 있게 되고, 이렇게 떨어져 나온 분진은 하부의 포집박스(13)로 떨어져 모이게 된다.

여기서, 상기 에어호스(21)는 플렉시블한 재질로 되어 있어서 에어분사기 호스의 유동에 의한 타격효과를 기대할 수 있으며, 이에 따라 분진을 좀더 효과적으로 털어낼 수 있게 된다.

이상으로, 본 고안의 실시예를 첨부된 도면을 참조로 기술하였다. 그러나, 본 고안은 전술된 실시예에만 특별히 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라, 당업자에 의해, 첨부된 청구범위의 정신과 사상 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능함에 유의해야 한다.

고안의 효과

이상에서와 같이 본 고안은 작업현장에서 발생하는 분진을 두번에 걸쳐 단계적으로 여과할 수 있는 이중필터구조를 제공함으로써, 동일한 풍량의 기존 집진기에 비해 보다 충분한 여과면적을 확보할 수 있는 효과가 있으며, 따라서 분진 여과효율을 한층 향상시킬 수 있는 장점과 미세한 먼지까지도 효과적으로 포집할 수 있는 장점이 있고, 특히 동일한 풍량의 집진기 제작시 필터의 수량을 절반으로 줄일 수 있는 동시에 제작원가를 대폭 절감할 수 있는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

분진이 섞인 공기의 강제 흡입을 위한 송풍기(10)와, 상기 송풍기(10)와 덕트(11)를 통해 연결되며 상부의 분진유입부(12) 및 하부의 포집박스(13)를 가지면서 다수 개의 필터(14)를 수용하는 프레임 구조물(15)과, 상기 프레임 구조물(15)이 조성하는 내측 영역 내에서 수직으로 설치되는 다수 개의 필터(14)와, 상기 필터(14)의 상부에 설치되어 압축공기를 분사하는 방식으로 필터(14)에 달라붙은 분진을 털어주는 에어분사노즐(16)을 포함하여 구성되는 집진기에 있어서,

상기 필터(14)는 서로 일정간격을 두고 나란하게 배치되는 직경이 다른 내부 엘리먼트(17)와 외부 엘리먼트(18)의 조합형태로 이루어진 것을 특징으로 하는 이중필터 구조 집진기.

청구항 2.

청구항 1에 있어서, 상기 필터(14)의 내부 엘리먼트(17)와 외부 엘리먼트(18)는 하나의 상부캡(19)과 하부캡(20)에 의해 일체식으로 결합되는 것을 특징으로 하는 이중필터 구조 집진기.

청구항 3.

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 내부 엘리먼트(17)와 외부 엘리먼트(18)는 유사한 길이를 가지면서 직경은 외부 엘리먼트(18)가 내부 엘리먼트(17)의 2배로 이루어진 것을 특징으로 하는 이중필터 구조 집진기.

청구항 4.

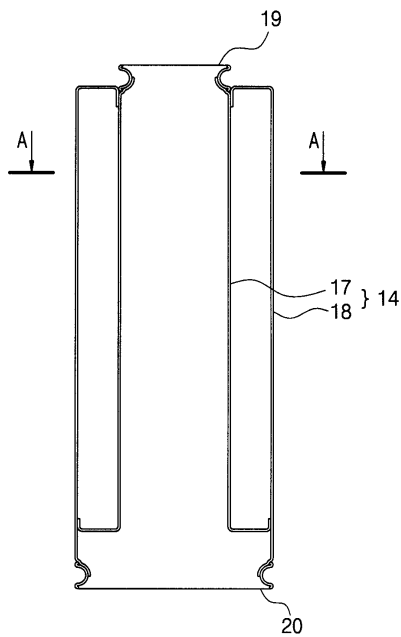
청구항 2에 있어서, 상기 상부캡(19)과 하부캡(20)은 각각 내부 엘리먼트(17)의 상단부와 외부 엘리먼트(18)의 하단부에 결합되는 것을 특징으로 하는 이중필터 구조 집진기.

청구항 5.

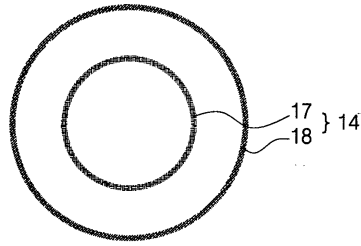
청구항 1에 있어서, 상기 포집박스(13)는 분진 포집량의 확인이 가능한 투명 비닐재로 이루어진 것을 특징으로 하는 이중필터 구조 집진기.

도면

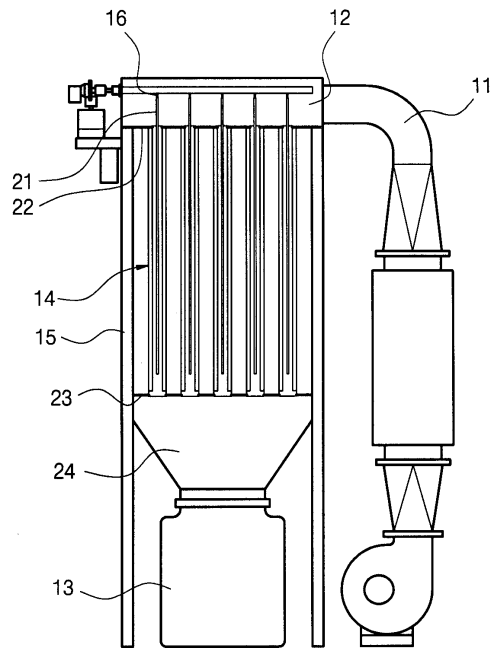
도면1



도면2



도면3



도면4

