(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[7]
G01F 23/20

(45) 공고일자 2001년03월02일
(11) 등록번호 10-0278223
(24) 등록일자 2000년10월18일

(21) 출원번호	10-1997-0072496	(65) 공개번호	특1998-0064507
(22) 출원일자	1997년12월23일	(43) 공개일자	1998년10월07일
(30) 우선권주장	96-357999 1996년12월26일 일본(JP)		

(73) 특허권자 사따께 세이사꾸쇼 가부시키가이샤 사따께 사또루
일본 도쿄도 지요다꾸 소또깐다 4쵸메 7방 2고
(72) 발명자 사따께 사또루
일본 도오꾜도 오따꾸 산노 3쵸메 31-4
마에다 히로끼
일본 히로시마껭 가모군 구로세쵸 나라하라 1067-26
(74) 대리인 특허법인코리아나 박해선, 특허법인코리아나 조영원

심사관 : 조성철

(54) 충격식유량계

요약

곡류 등 입상재료를 위한 충격식 유량계는, 입상재료를 낙하시키는 공급장치와, 낙하하는 입상재료를 받는 경사진 하중검출판과, 하중검출판에 작용하는 입상재료의 하중을 검출하는 하중검출기를 포함한다. 공급장치의 저면부는, 하중검출판과 대략 동일하게 경사지고, 그 하단에, 입상재료를 하중검출판으로 떨어뜨리는 공급구를 구비한다. 이 저면부는, 입상재료를 하중검출판으로 대략 동일한 경사로 안내하도록 작용한다. 이렇게 하여, 유량계는, 입상재료의 낙하충격을 완화시키는 완충장치를, 입상재료의 공급장치와 일체로 구비하여, 높이가 낮고, 장치전체가 소형이다. 입상재료는, 공급장치의 저면부에 닿아, 그 폭방향으로 넓어져 공급구에 이른다. 이 때문에, 하중검출판으로의 입상재료의 낙하방향 및 위치가 일정해진다. 또, 입상재료의 낙하속도가 약해짐과 동시에, 속도의 편차가 평균화되고, 유량계는 측정정밀도가 높다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은, 본 발명의 실시예에 의한 충격식 유량계의 주요부를 나타낸 종단면도.

도 2 는 도 1 의 유량계에서의 입상재료 공급장치의 단면도로, 동장치의 개폐장치가 닫힌 상태를 나타내고 있다.

도 3 은 도 2 의 개폐장치를 연 상태에서 나타낸 단면도.

도 4 는 도 1 의 유량계의 주요부를 나타낸 사시도.

도 5 는 도 1 의 유량계의 제어부를 나타낸 블록도.

도 6 은 도 3 의 선 VI-VI 을 따라서 본 개폐장치의 평면도.

도 7 은 도 1 의 유량계에서의 개폐판의 개도와 하중검출기의 검출치와의 관계를 나타낸 그래프.

도 8 은 종래의 충격식 유량계에서의 검출판과 완충판의 배치를 나타낸 개략도.

도 9 는 종래의 충격식 유량계에 이용하는 입상재료 공급장치의 단면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 곡류 등의 입상재료의 유량측정 또는 제어를 위한 충격식 유량계에 관련되며, 특히, 경사진 검출판을 이용하는 유량계에 관한 것이다.

본문에서 사용하는 "입상 (粒狀) 재료" 란 말은, 입상재료 뿐만아니라 분상 (粉狀) 재료도 의미한다.

종래의 충격식 유량계는, 입상재료를 충격판 내지 검출판으로 낙하시켜, 그 충격력에서 유량을 산출하도록 되어 있다. 검출판은, 충돌한 입상재료가 체류하지 않고 바로 미끄러떨어지도록, 경사져 설치된다. 이와 같은 유량계는, 예컨대, 미국특허 3,611,803, 일본국 공개특허공보 소60-122324호 공보, 국제출원공보 WO81/00312 나 WO93/22652에서 볼 수 있다.

또한, 입상재료를 연직상방으로부터 검출판으로 직접 낳게하는 대신에, 경사진 사로를 통하여 도입하는 것도 알려져 있다. 그와 같은 유량계는, 국제출원공보 WO93/22633 이나 일본국 특허공보 평8-12091호 공보에서 볼 수 있다.

도 8 은, 일본국 특허공보 평8-12091 호 공보에 제안된 배치를 나타내고 있다. 이것은, 1 개 내지 그 이상의 사로 즉 경사진 완충판을, 호퍼 (101) 하방의 입상재료 공급장치 (102) 하부의 배출구 (103) 와 검출판 (104) 의 사이에 설치하는 배치이다. 공급장치 (102) 로부터 낙하하는 입상재료는, 최초의 완충판에 닿고, 계속되는 완충판을 따라 미끄러져 떨어지며, 그리고 최후의 완충판 (105) 을 따라 미끄러져, 검출판 (104) 으로 떨어진다. 도 8 은 최후의 완충판 (105) 만을 예시하고, 이 최종 완충판은 검출판 (104) 과 동일방향으로 경사져 있다. 검출판 (104) 은, 그 상단이 최종 완충판 (105) 의 하단의 바로 아래가 되도록 설치되고, 검출판 (104) 에 가해지는 힘의 연직방향의 성분을 검출하는 검출계 즉 로드셀 (100) 을 구비하고 있다.

이상의 구성으로 이루어지는 유량계는, 다음과 같이 작용한다.

(1) 완충판 (105) 의 존재에 따라, 입상재료는 유량이 변해도, 검출판 (104) 에 대한 낙하위치, 화살표 (106) 및, 낙하방향, 화살표 (107) 가 대략 일정해진다. 즉, 공급장치 (102) 로부터 낙하된 입상재료의 속도의 편차가 일정해진다.

(2) 완충판 (105) 과 검출판 (104) 은, 경사각도의 차가 작다. 이 때문에, 입상재료가, 검출판 (104) 에 작은 충격으로 입사되어, 검출판 (104) 상을 미끄러지면서 이동한다. 검출판 (104) 의 경사각 (θD) 을 완충판 (105) 의 경사각 (θB) 보다 작게 설정하면, 입상재료의 이동에 따라 검출판 (104) 에 준 (準) 정적인 힘을 가할 수 있다.

그런데, 종래의 충격식 유량계는, 도 9 에 나타낸 바와 같은 컷트게이트 타입의 입상재료 공급장치를 사용하는 일이 많다. 이 공급장치는, 그 하부에 컷트게이트 (102) 를 설치하고, 컷트게이트의 회전운동에 의해 배출구를 개폐하는 것이다. 이 때문에, 컷트게이트 (102) 의 개도에 의해, 원료가 체류하기 쉬운 부분 (A) 과, 원료가 흐르기 쉬운 부분 (C) 이 발생한다. (C) 부분과 (A) 부분의 사이에 경계층 (B) 이 발생하고, 이 경계층 (B) 의 두께가 컷트게이트 (102) 의 개도와 함께 변화한다. 경계층 (B) 의 두께가 변화하면, 체류부분 (A) 의 안식각도 변화하여, 체류부분 (A) 이 급격하게 붕괴되는 일이 있다. 이와 같이, 이 종류의 공급장치는 컷트게이트 (102) 의 개도와 원료의 유량이 반드시 일치되지 않아, 원료유량의 측정정밀도에 악영향을 미치는 일이 있다.

또한, 도 8 의 유량계는, 복수의 완충판을 단계형상으로 설치하고, 또, 로드셀 (100) 의 검출판 (104) 의 하방에 배치하는 구조이기 때문에, 장치의 높이 (h) 가 커져, 장치전체가 대형화된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기의 문제를 해결하기 위하여, 장치의 높이가 낮고 소형이고, 유량의 측정정밀도가 좋은 충격식 유량계의 제공을 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은, 입상재료 공급장치의 개도와 입상재료의 수송유량이 항상 일치하여 유량의 측정정밀도를 향상시킬 수 있는 충격식 유량계를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 의한 입상재료를 위한 충격식 유량계는, 경사진 평탄한 저면부 및 상기 저면부의 경사방향의 하단에 근접하여 설치되어 입상재료를 떨어뜨리기 위한 공급구를 갖는 공급장치를 구비하며, 상기 공급장치는 상기 공급구를 통과하는 입상재료의 유량을 변화시킬 수 있고, 상기 공급장치는 상기 유량계의 베이스에 대응하는 높이에 배치되고 또한 입상 재료의 유로를 획정하는 대략 홈통 형상을 가지며, 상기 공급구는 상기 저면부에 근접하여 설치되어 평행하게 슬라이드 가능한 판부재에 의해 획정되어 상기 공급구를 닫고, 상기 판부재는 상기 공급구가 닫힐 때 상기 저면부와 대략 평행하며,

상가 공급장치로부터 떨어지는 입상재료의 하중을 받도록 위치된 경사진 하중검출판을 구비하며, 상기 저면부, 공급구, 및 하중검출판은 대략 동일한 경사로 이루어져 있어 입상재료는 상기 하중검출판의 경사와 대략 동일한 경사로 유동하여 입상재료의 하강 유속을 줄이고 또한 상기 하중검출판 상에서의 입상재료의 충격하중을 줄일 수 있고,

상기 하중검출판에 가해지는 입상재료의 하중을 검출하고 또한 이 하중을 전기적 신호로 변환하는 하중검출기를 구비하며, 또한

상기 하중검출기로부터의 전기적 신호에 근거하여 입상재료의 유량을 연산하는 연산장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의하면, 공급장치의 경사진 저면부가, 입상재료를 하중검출판과 대략 동일한 경사로 안내하고, 상기한 종래의 완충판과 동일하게 작용한다. 이렇게 하여, 유량계는, 입상재료 공급장치에 완충판을 일체화한 구성이 되어, 높이를 낮게 하여 장치전체를 소형화하는 것이 가능하다. 공급장치로 유입되는 입상재료는, 항상 저면부에 닿아, 그 폭방향으로 넓어져 공급구에 이른다. 이 때문에, 하중검출판으로의 입상재료의 낙하방향 및 위치가 일정해진다. 공급장치로 유입되는 입상재료의 속도에 편차가 있어도, 공급구에서 유출되는 때에는, 낙하속도가 약해짐과 동시에, 속도의 편차가 평균화되어, 유

량계는 측정정밀도가 양호하다.

공급장치의 공급구는, 직사각형상으로, 입상재료의 낙하충격을 저감하도록, 하중검출판에 근접하여 위치하는 것이 바람직하다. 상세하게 말하면, 공급구와 하중검출판의 간격은, 검출판에서, 경사면에 걸리는 준정적인 하중이 입상재료의 낙하에 의한 충격하중보다도 크게 검출되도록, 설정하면 좋다. 이 간격은, 예를 들면, 최대측정범위가 매시 5 톤 정도의 유량계에 대해서는, 약 40 ㎜ 이다. 이 경우, 유량계는, 입상재료를 칭량측정에 가까운 상태에서 측정할 수 있어, 측정정밀도가 향상된다. 충격식 유량계의 측정정밀도를 높이기 위해서는, 충격하중을 배제한 준정적인 하중을 기준으로 하여 유량을 산출하는 것이 바람직하다.

또한, 유량계에, 공급장치의 공급구를 위한 개폐장치를 설치하는 것이 바람직하다. 이 개폐장치는, 공급구를 개폐하기 위해 저면부와 평행으로 슬라이드 가능한 판부재와, 판부재를 움직이는 구동원을 포함한다. 판부재는, 저면부의 경사방향에 관하여 공급구보다도 상방에 배치되고, 하방으로 이동하여 이 공급구를 닫도록 되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 판부재가 어느 위치에 있어도, 입상재료는, 모든 부분이 저면부 및 판부재를 따라 미끄러져 떨어져, 체류를 발생시키지 않는다. 이 때문에, 공급구의 개도와 원료의 유량이 일치하여, 유량의 측정정밀도가 한층 향상된다.

판부재는, 저면부의 경사방향에 관하여 하단 에지에, 절결부를 형성하고 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 판부재는, 폐쇄위치 가까이에 있어도, 입상재료를 소유량역까지 제어할 수 있어 체류시키는 일이 없다.

하중검출기는, 입상재료의 공급장치와 대략 동일 높이에 배치되고, 하중검출판을 현가하고 있는 것이 바람직하다. 이 배치에 의하면, 하중검출기를 검출판의 아래에 배치하는 종래의 유량계에 비하여, 장치의 높이를 낮게 하여 소형화가 가능하다.

본 발명의 상기 및 그 외의 특징과 이점은, 첨부도면을 참조하여 후단에서 실시하는 설명에서 한층 명확해질 것이다.

다음으로, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예에 의한 충격식 유량계를 설명한다.

이 유량계의 주요부를 나타낸 도 1 과 도 4를 참조하면, 유량계 (1) 는 베이스 (2) 를 가지며, 베이스 (2) 상에 설치한 기틀 (4) 이 입상재료 공급장치 (3) 와 하중검출판 (6) 을 지지하고 있다. 입상재료의 유량을 변경할 수 있는 공급장치 (3) 는, 입상재료의 유로를 획정하는 대략 홈통 내지 관형상이며, 기틀 (4) 의 상부에 위치한다. 공급장치 (3) 는, 관형상 부재 (5) 를 통하여 상방의 저류 (貯留) 호퍼 (도시하지 않음) 에 접속되어 있다. 공급장치 (3) 의 하방에 하중검출판 (6) 이 위치하고, 동장치로부터 낙하하는 입상재료 (F) 의 하중을 받도록 되어 있다.

하중검출판 (6) 은, 입상재료 (F) 가 하중검출판 (6) 의 경사면상을 미끄러져 준정적인 하중을 작용시키도록, 수평면에 대하여 경사진 평탄한 형상이다. 도 4 에 나타낸 바와 같이, 대략 삼각형상의 지지부재 (7A, 7B) 가, 하중검출판 (6) 의 폭방향 양측에 각각 부착된다. 지지부재 (7A, 7B) 의 상부에 손잡이부 (8A, 8B) 가 각각 형성되고, 이들 손잡이부 (8A, 8B) 에 지지부재 (9) 가 걸쳐져 있다. 하중검출기로서 작용하는 로드셀 (10) 이, 그 일단을 지지부재 (9) 에 부착하고 있다. 로드셀 (10) 의 타단측은, 지지부재 (11) 를 통하여 기틀 (4) 에 지지되어 있다. 이렇게 하여, 로드셀 (10) 이 하중검출판 (6) 을 현가하는 형태이다.

입상재료 공급장치 (3) 는 하단에 평탄한 저면부 (12) 를 가지며, 이 저면부 (12) 는 하중검출판 (6) 과 같은 정도로 경사져 있다. 저면부 (12) 는, 그 경사방향의 하단에, 입상재료 (F) 를 하중검출판 (6) 으로 떨어뜨리기 위한, 일정폭의 직사각형의 공급구 (13) 를 구비한다. 이로써, 입상재료 공급장치 (3) 에 유입된 입상재료 (F) 는, 저면부 (12) 를 미끄러지면서 폭방향 (도 6 의 부호 (M) 참조) 으로 넓어져 공급구 (13) 에 이른다. 공급구 (13) 는, 입상재료 (F) 의 낙하충격을 저감하도록, 하중검출판 (6) 에 근접하여 배치하면 좋다. 예를 들면, 측정범위가 5 톤/시간 정도의 유량계인 경우, 공급구 (13) 와 하중검출판 (6) 의 간격 (L ; 도 2 참조) 을 40 ㎜ 로 설정한다. 간격 (L) 은, 하중검출판 (6) 의 경사면에 걸리는 입상재료 (F) 의 준정적인 하중 (즉, 칭량측정에 가까운 하중) 이 입상재료 (F) 의 낙하에 의한 충격하중보다도 커지도록, 또한, 공급구 (13) 의 크기는, 소정의 최대유량을 공급할 수 있도록 설정한다.

입상재료 공급장치 (3) 에는, 공급구 (13) 를 위한 개폐장치를 설치한다. 개폐장치 (16) 는, 저면부 (12) 와 평행으로 슬라이드하여 공급구 (13) 를 개폐하는 판부재 (14) 와, 판부재 (14) 를 움직이는 구동장치 (15; 본 실시예에서는 제어모터) 로 이루어진다. 이 대신에, 구동장치 (15) 는, 소정의 위치에서 정지할 수 있는 에어실린더 등을 이용하여도 된다. 판부재 (14) 는, 저면부 (12) 의 경사방향에 관하여 공급구 (13) 보다도 높은 위치에 있어, 하강하여 공급구 (13) 를 닫도록 되어 있다.

개폐장치 (16) 는, 판부재 (14) 를, 공급구 (13) 를 닫는 위치 (S) 와 (도 2 참조), 공급구 (13) 를 여는 위치 (O) 와 (도 3 참조), 또는 이들 위치간의 임의의 위치로 움직여, 입상재료 공급장치 (3) 의 개도를 제어한다. 즉, 개폐장치 (16) 의 제어모터 (15) 는, 임의의 회전각도로 정지하도록 되어 있고, 모터축 (17) 에 회전판 (18) 을 부착하고 있다. 회전판 (18) 은, 구동아암 (19) 을 통하여, 판부재 (14) 에 연결되어 있다. 제어모터 (15) 가 소정의 각도로 회전하면, 구동아암 (19) 이 경사방향측으로 올라가 공급구 (13) 가 개구되고, 또는 반대로, 구동아암 (19) 이 경사방향측으로 내려가 공급구 (13) 가 닫힌다.

유량계 (1) 는 또한 제어부를 가지며, 도 5 가 그 제어부를 나타낸다. 상기와 같이 하중검출기로서 작용하는 로드셀 (10) 은, 입상재료가 검출판에 미치는 하중에 따라 아날로그신호를 출력하고, A/D 변환기 (20) 를 통하여, 마이크로프로세서 등의 연산제어장치 (21) 에 접속되어 있다. 연산제어장치 (21) 는, 로드셀 (10) 에서의 입력신호에 근거하여, 검출판상을 통과하는 입상재료의 유량을 산출한다. 연산제어장치 (21) 에는, 입상재료 공급장치 (3) 의 제어모터 (15) 와, 연산결과의 유량을 표시하는 표시장치 (22) 를 접속한다.

이어서, 유량계 (1) 의 작동을 설명한다.

유량계 (1) 의 시동시, 입상재료 공급장치 (3) 는, 도 2 에 나타낸 바와 같이, 공급구 (13) 를 닫고 있어, 저류호퍼로부터의 입상재료 (F) 로 충만된 상태이다. 유량계 (1) 가 기동하면, 연산제어장치 (21) 가 제어모터 (15) 에 구동신호를 출력한다. 제어모터 (15) 는 회전판 (18) 을 소정각도 회전시키고, 구동아암 (19) 을 통하여 판부재 (14) 를 경사상방측으로 움직여, 공급구 (13) 를 연다 (도 3 참조). 이로써, 입상재료 (F) 가 공급장치 (3) 의 저면부 (12) 를 따라 아래로 흐르고, 경사방향측의 공급구 (13) 에서 하중검출판 (6) 에 낙하한다.

입상재료 (F) 가 하중검출판 (6) 으로 낙하하면, 로드셀 (10) 이 입상재료 (F) 의 하중을 검출하고, 검출결과에 따라 아날로그신호를 출력한다. 이 아날로그 신호는, A/D 변환기 (20) 에 의해 A/D 변환되고, 연산제어장치 (21) 로 들어간다. 연산제어장치 (21) 는 검출신호에서 준정적 하중을 산출하고, 또한, 미리 결정한 연산식에 따라 유량으로 환산한다. 연산제어장치 (21) 는, 연산결과에서 필요하다고 판단되면, 개폐장치 (16) 의 제어모터 (15) 를 구동하여, 판부재 (14) 의 개도를 조정한다. 또, 연산제어장치 (21) 에 의해 산출된 유량은, 표시장치 (22) 에 표시된다.

본 발명의 주요한 특징은, 입상재료 공급장치 (102) 와는 별도로 복수의 완충판을 설치한 도 8 의 종래예와는 다르게, 도 1 에 나타낸 바와 같이, 하중검출판 (6) 과 같은 정도로 경사진 저면부 (12) 를 입상재료 공급장치 (3) 의 하부에 설치한 점이다. 즉, 입상재료 공급장치와 완충판이 일체화되어 구성을 간략하게 하고, 장치의 높이를 낮게하여 장치전체를 소형화하는 것이다. 이 공급장치에서는, 관형상부재 (5) 로부터 아래로 흐르는 입상재료 (F) 가, 항상 저면부 (12) 에 닿고, 폭방향으로 넓어져 공급구 (13) 에 이른다. 따라서, 하중검출판 (6) 의 입상재료 (F) 의 낙하방향 및 위치가 대략 일정해지고, 공급장치 (3) 로의 유입속도에 편차가 있어도, 공급구 (13) 에서 유출되는 때에는, 낙하속도가 약해짐과 동시에, 속도의 편차가 평균화된다.

또, 입상재료 공급장치 (3) 는 공급구 (13) 를 하중검출판 (6) 에 접근시키고 있어, 공급구 (13) 와 하중검출판 (6) 의 낙차 (L; 도 2 참조) 는 40 ㎜ 로 적다. 이 때문에, 입상재료의 낙하충격이 작고, 하중검출판 (6) 으로 작용하는 하중은, 입상재료 (F) 의 낙하시의 충격하중보다도, 입상재료 (F) 가 하중검출판 (6) 을 미끄러질 때의 준정적인 하중의 비율이 커진다. 이로써, 입상재료 (F) 의 유량을 칭량측정에 가까운 상태에서 검출할 수 있다.

또한, 입상재료 공급장치 (3) 는, 저면부 (12) 의 경사하방측에 공급구 (13) 를 구비하고, 이 공급구 (13) 의 개폐를, 저면부 (12) 와 평행하게 슬라이드하는 판부재 (14) 에 의해 실시하고 있다. 공급장치 (3) 내의 입상부재 (F) 는 전체적으로 저면부 (12) 를 따라 공급구 (13) 로 흘러내리고, 판부재 (14) 의 위치에 따라 원료의 체류부분 (도 9 의 부분A 에 상당) 이 발생하는 일은 없다. 이 때문에, 공급장치 (3) 즉 판부재 (14) 의 개도와 원료의 유량이 일치하고, 원료유량의 측정정밀도가 향상되어, 공급구 (13) 의 개폐제어도 좋은 정밀도로 행할 수 있다. 또한, 공급구 (13) 와 하중검출판 (6) 의 간격은 일정하여, 판부재 (14) 가 어느 위치에 있어도, 입상재료 (F) 의 낙하거리는 동일하다. 즉, 입상재료 (F) 의 충격하중의 크기는 판부재 (14) 의 개도에 비례하게 되어, 유량으로의 환산도 좋은 정밀도로 행할 수 있다. 이를 도 7 에 의해 설명한다.

도 7 은, 판부재 (14) 의 개도와 로드셀 (10) 의 검출치와의 관계를 나타낸 그래프이며, 횡축이 개도를, 또 종축은 검출치를 나타내고 있다. 동그래프 중의 실선 (M) 은, 공급구 (13) 로부터의 입상재료 (F) 에 따라 하중검출판 (6) 이 받는 충격하중과 입상재료 (F) 의 준정적인 하중을 합한 실제의 검출치를 나타낸다. 이 충격하중은 판부재 (14) 의 개도에 비례하여 변화하므로, 실선 (M) 의 검출치에 대하여, 준정적인 하중은 파선 (N) 과 같이 변화하는 것이 예상된다. 예를 들면, 도 7 의 그래프에 의하면, 충격하중은 M-N으로 구해지고, 이 충격하중 (M-N) 은 판부재 (14) 의 개도에 비례하는 것을 알 수 있다. 따라서, 예를 들면, 공급구 (13) 의 최대개도시의 유량검출치로부터 충격하중을 산출함으로써, 공급구 (13) 의 전개도역에 걸치는 충격하중의 비율을 예상할 수 있다. 이 때문에, 판부재 (14) 의 개도를 알면, 충격하중의 예상치를 알 수 있어, 준정적인 하중의 산출 또는 유량으로의 환산을 정밀하게 행할 수 있다.

또한, 공급구 (13) 를 개폐하기 위한 판부재 (14) 는, 도 6 에 나타낸 바와 같이, 그 선단연에, 즉, 저면부 (12) 의 경사방향에 관하여 하단 에지에, 절결부 (14a) 를 설치하는 것이 바람직하다. 절결부 (14a) 는, 판부재 (14) 의 폭방향 중앙으로 감에 따라 개도가 커지는 대략 산형상이다. 절결부 (14a) 치수의 일 예는, 130 ㎜ 폭의 판부재에 대하여, 개구폭 100 ㎜, 중앙에서의 산형의 최대높이 내지 길이 10 ㎜ 이다. 그러나, 절결부 (14a) 는, 처리하는 용량에 따라, 상기 이외의 형상을 취하여, 다른 치수이어도 좋다.

절결부 (14a) 를 형성한 경우, 판부재 (14) 의 폐쇄위치는, 절결부 (14a) 가 공급구 (13) 를 지나도록 설정된다. 이와 같은 구성에 의해, 판부재 (14) 가 폐쇄위치 가까이에 있어도, 입상재료 (F) 의 흐름을 소유량역까지 제어할 수 있어, 체류시키는 일이 없다.

본 실시예에서는, 하중검출기로서의 로드셀 (10) 은, 입상재료 공급장치 (3) 와 대략 같은 높이에 위치하고, 하중검출판 (6) 을 현가하고 있다. 이 때문에, 로드셀 (100) 을 검출판 (104) 의 아래에 배치한 도 8 의 종래예와 비하여, 유량계 (1) 의 높이 (h) 를 낮게하여 장치의 소형화가 가능해진다.

발명의 효과

본 발명을 실시예에 근거하여 설명하였지만, 본 발명은 이와 같은 특정형태에만 한정되지 않고, 첨부 클레임의 범위로부터 일탈하는 일 없이, 특정형태가 여러 가지로 변경되거나, 또는 발명은 다른 형태를 취할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

입상재료용 충격식 유량계로서, 경사진 평탄한 저면부 및 상기 저면부의 경사방향의 하단에 근접하여 설치되어 입상재료를 떨어뜨리기 위한 공급구를 갖는 공급장치를 구비하며, 상기 공급장치는 상기 공급구를 통과하는 입상재료의 유량을 변화시킬 수 있고, 상기 공급장치는 상기 유량계의 베이스에 대응하는 높이에 배치되고 또한 입상 재료의 유로를 획정하는 대략 홈통 형상을 가지며, 상기 공급구는 상기 저면부에 근접하여 설치되어 평행하게 슬라이드 가능한 판부재에 의해 획정되어 상기 공급구를 닫고, 상기 판부재는 상기 공급구가 닫힐 때 상기 저면부와 대략 평행하며,

상기 공급장치로부터 떨어지는 입상재료의 하중을 받도록 위치된 경사진 하중검출판을 구비하며, 상기 저면부, 공급구, 및 하중검출판은 대략 동일한 경사로 이루어져 있어 입상재료는 상기 하중검출판의 경사와 대략 동일한 경사로 유동하여 입상재료의 하강 유속을 줄이고 또한 상기 하중검출판 상에서의 입상재료의 충격하중을 줄일 수 있고,

상기 하중검출판에 가해지는 입상재료의 하중을 검출하고 또한 이 하중을 전기적 신호로 변환하는 하중검출기를 구비하며, 또한

상기 하중검출기로부터의 전기적 신호에 근거하여 입상재료의 유량을 연산하는 연산장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 충격식 유량계.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 공급장치의 공급구는 직사각형으로 되어 있고, 또한 입상재료의 낙하충격을 저감하도록 상기 하중검출판에 근접하여 위치하는 것을 특징으로 하는 충격식 유량계.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 공급장치의 공급구와 상기 하중검출판의 간격이 약 40 ㎜ 인 것을 특징으로 하는 충격식 유량계.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 추가로 상기 공급장치의 공급구를 위한 개폐장치를 가지며, 상기 개폐장치는 상기 공급구를 개폐하기 위해 상기 저면부와 평행으로 슬라이드 가능한 판부재와, 상기 판부재를 움직이는 구동수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 충격식 유량계.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 공급구가 열릴 때 상기 판부재는 상기 저면부의 경사방향에 대하여 상기 공급구보다 상방에 배치되고, 하방으로 이동하여 이 공급구를 닫는 것을 특징으로 하는 충격식 유량계.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 판부재는 상기 저면부의 경사방향에서 하단 에지에 절결부를 형성하고 있는 것을 특징으로 하는 충격식 유량계.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 하중검출기는, 상기 공급장치와 대략 동일한 높이로 설치되고, 상기 하중검출판을 현가하고 있는 것을 특징으로 하는 충격식 유량계.

청구항 8

입상재료용 충격식 유량계로서, 입상재료를 떨어뜨리기 위한 공급구를 갖는 공급장치를 구비하며, 상기 공급장치는 상기 공급구를 통과하는 입상재료의 유량을 변화시킬 수 있으며, 상기 공급장치는 입상재료의 유로를 획정하는 대략 홈통 형상으로 되어 있고 또한 경사진 저면부를 갖고, 상기 공급구는 경사방향에서 상기 저면부의 하단에 근접하여 설치되며,

상기 공급구를 닫도록 상기 저면부에 평행하게 슬라이드 가능한 판부재를 구비하고, 상기 판부재는 공급구가 닫힐 때 상기 저면부와 대략 평행하며,

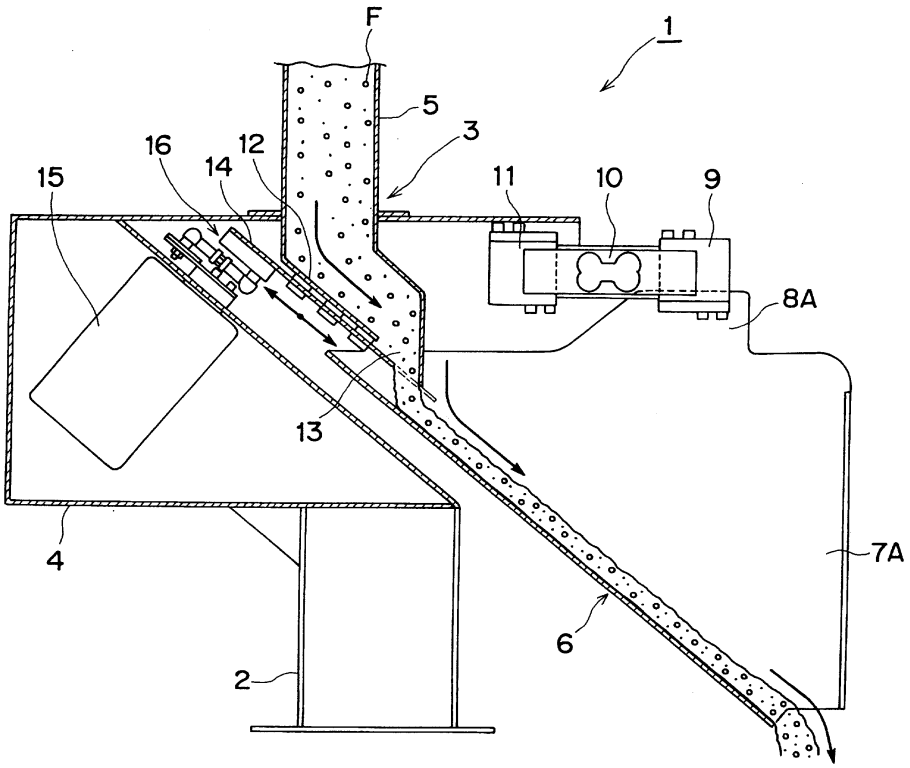
상기 공급장치로부터 떨어지는 입상재료의 하중을 받도록 위치된 경사진 하중검출판을 구비하고, 상기 저면부, 판부재, 및 하중검출판은 대략 동일한 경사로 되어 있으며,

상기 하중검출판에 부과된 입상재료의 하중을 검출하여 이 신호를 전기적 신호로 변환시키는 하중검출기를 구비하고,

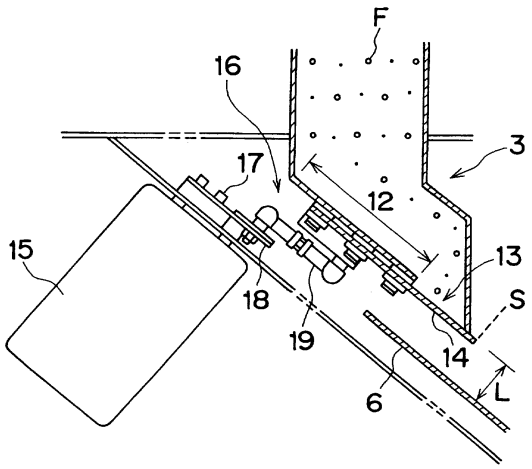
상기 하중검출기로부터의 전기적 신호에 근거하여 입상재료의 유량을 연산하는 연산장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 충격식 유량계.

도면

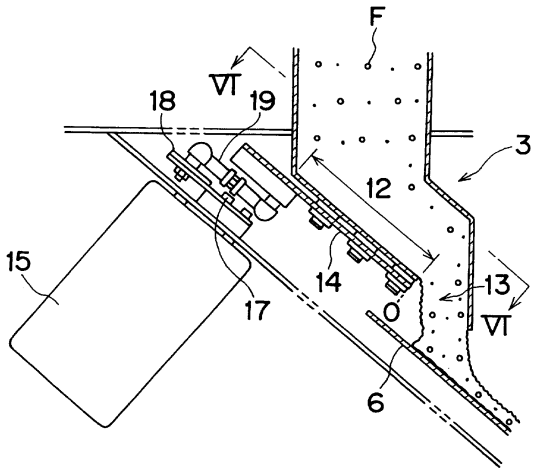
도면1



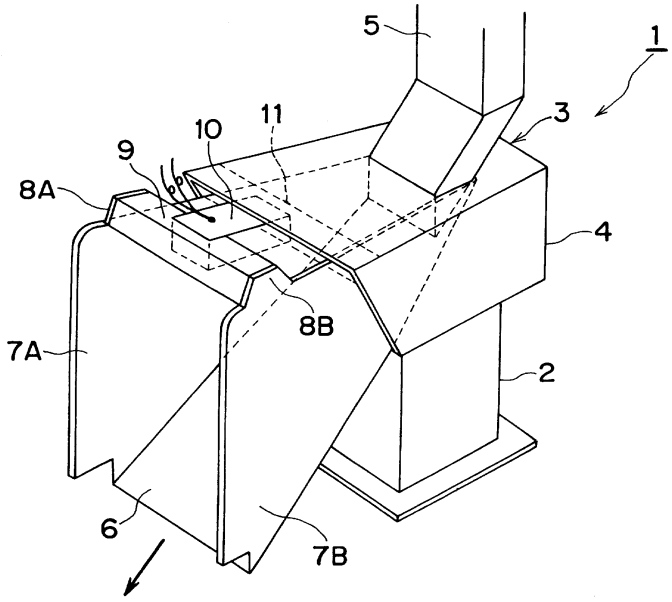
도면2



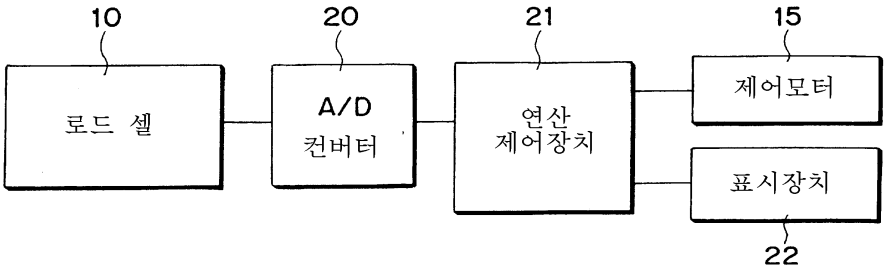
도면3


F
VI
18
19
3
12
15
14
13
17
O
VI
6

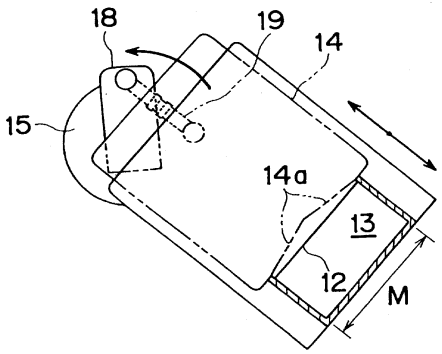
도면4


5
1
3
10
11
9
8A
4
8B
7A
2
6
7B

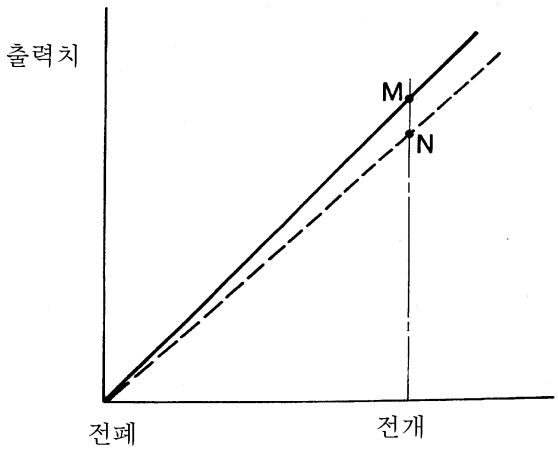
도면5


10
20
21
15
로드 셀
A/D
컨버터
연산
제어장치
제어모터
표시장치
22

도면6

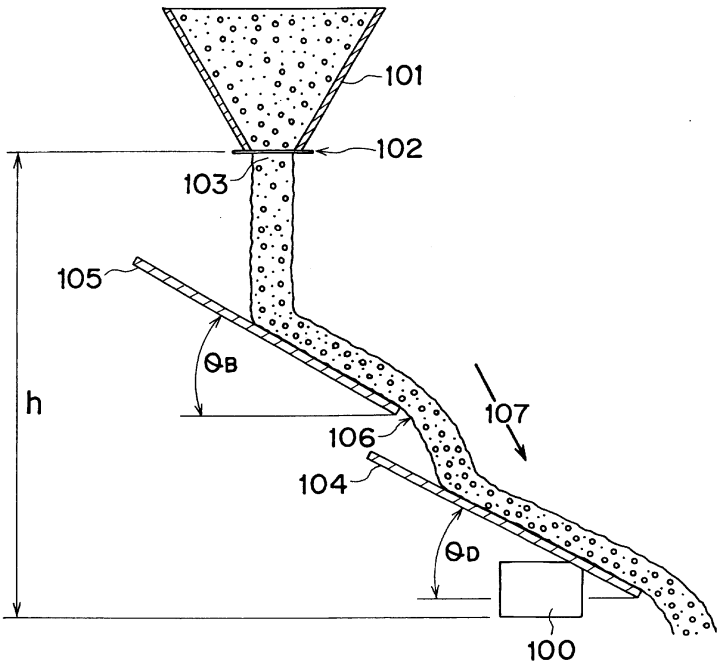


도면7



도면8

종 래 기 술



도면9

종 래 기 술

