



과 동시에 별도의 측정장치나 보정연산장치를 설치하지 않아도 되고 기기나 공시비용의 삭감이 도모된다.

또, 피가열물의 공급측에 별도로 유량계 등의 피가열물량 검출수단을 설치하여 피가열물의 공급량을 파악하고 당해 공급량의 적정화를 도모하는 것도 널리 행해지고 있다.

많은 피가열물에 대해서는, 이와같이 증기와 피가열물의 양공급량을 적정화함으로써 피가열물의 일정량에 대하여 증기에서 수취하는 열량을 소정범위의 폭으로 제어하고, 피가열물의 가열정도를 가감하고 있다.

그러나 증기가열장치의 가열표면에는 그 사용시간의 경과와 함께 증기중에 포함되는 먼지나 스케일이나 녹 등이 부착하여 피가열물체의 전열효과가 저하되는 문제가 있다. 전열효율이 저하되면 그대로는 피가열물에 소정의 가열을 행할 수 없다. 소정의 가열을 행하기 위해서는 이론량을 초과하는 다량의 증기열량을 필요로 하게 되어 단위에너지당 생산성이 저하된다.

또, 전열효율의 저하를 정확하게 파악할 수 없을 경우에는 피가열물체의 전열열폭을 발생시켜 생산물질의 저하를 초래시켜 버린다.

피가열물의 종류에 따라서는 가열온도를 변동이 적고 정밀도가 좋게 유지하는 것이 요구되고 있으며, 가령 식품이나 의약품이나 화학제품 등에 있어서는 가열시의 온도변화에 따라 품질이 열화되어 버리기 때문에 이를 방지하는 것이 요구되고 있다.

그래서, 종래의 증기가열장치에서는, 전열효율 저하를 확실하게 검출하기 위하여 증기가열장치에 공급되는 증기의 압력, 온도, 공급유량 및 피가열물의 가열전후의 온도를 측정하는 것이 행해지고 있다. 즉, 공급증기의 압력, 온도, 유량에서 피가열물에 공급가능한 열량을 계산하여 그 공급열량에 대한 피가열물의 온도 상승에서 전열효율의 저하를 검출하는 것이다.

그때문에, 전열효율의 저하를 검출하고, 피가열물의 가열온도를 더욱 정확하게 유지하기 위해서는 상기 일본특개평 4-50620호 공보에 개시된 유량계를 사용하였다 하더라도 별도로 피가열물의 가열전후의 온도를 측정하기 위한 온도계를 설치할 필요가 있고, 나아가, 그들, 측정데이터에 의거하여 연산을 행하고, 증기 또는 피가열물의 공급량을 조정하는 작업을 소홀히 할 수 없다.

이와같이 종래에 있어서는 증기유량계 외에 별개의 피가열물용 측정장치나 연산장치를 부착할 필요가 있으므로 증기사용장치 전체로서의 장치비가 많아지고, 또 장치구성도 복잡해지는 문제가 있었다.

#### [발명의 개시]

본 발명의 기술적 과제는 따라서, 측정장치 등을 설치하지 않고 피가열물의 가열온도를 정밀도 좋게 유지하기가 가능한 증기유량계를 제공하는 일이다.

또, 본 발명의 다른 기술적 과제를 염가이고 또 간단한 구성이라도 증기가열장치의 전열효율의 변화를 검출하는 것이 가능한 증기유량계를 제공하는 일이다.

상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여 강구된 본 발명의 기술적 수단은 증기유량 검출수단 및 증기압력과 온도를 검출하는 증기압력·온도검출수단을 구비한 증기유량계에 있어서, 피가열물의 온도를 검출하는 피가열물 온도검출수단과, 당해 피가열물 온도 검출수단 및 증기유량 검출수단, 증기압력·온도검출수단과 접속하는 연산부를 함께 설치하여 피가열물 온도검출수단에서 측정되는 피가열물온도와, 증기유량 검출수단과 증기압력·온도검출수단으로부터의 신호에 의해 연산되는 통과증기열량으로 피측정장치의 전열효율을 연산하는 것이다.

상기한 기술적 수단의 작용은 하기와 같다.

증기가열장치에 공급되는 열량은 증기의 압력, 온도 및 유량에서 환산된다. 또, 피가열물 온도검출수단에 의해 피가열물의 장치에서의 입구측온도와 출구측온도가 검출된다. 피가열물 공급량이 일정한 경우, 상기 피가열물의 추측 온도와 입구측 온도와의 차를 공급열량에 의해 나눔으로써 간단하게 전열효율을 환산할 수 있다. 또 증기온도에서 피가열물의 출입구측 양온도의 평균치를 뺀 값으로 공급열량을 나누는 것으로도 전열효율을 환산할 수 있다.

증기의 유량측정 등을 정상적으로 행함과 동시에 피가열물 공급량이 일정량의 경우의 전열효율의 변화를 측정함으로써 증기가열장치 등의 가열표면의 이물부착상황 등, 환연하면 당해장치에 있어서의 전열효율의 상시 검출될 수 있고, 적절한 시기에 크리닝을 행하여 장치의 전열효율을 원하는 범위로 유지하는 것이 가능하다.

또, 증기유량 검출수단 및 증기의 압력과 온도를 검출하는 증기압력·온도검출수단을 구비한 증기유량계에 있어서, 기준열량 압력수단과, 당해 기준열량 압력수단 및 증기유량 검출수단, 증기 압력·온도검출수단과 접속하는 연산부를 설치하여, 증기유량 검출수단과 증기압력·온도검출수단으로부터의 신호에 의해 통과 증기 열량을 연산하고, 당해 증기열량과 기준열량을 비교연산하는 것으로도 상기 과제가 해결된다.

증기열량과 기준열량의 비를 연산함으로써 기준열량을 기준으로 하여 공급증기열량이 적정한지 아닌지를 파악할 수 있음과 동시에 기준열량으로서 가령 피가열물의 양이 소정량일 경우의 증기사용장치에서의 필요열량을 선택함으로써 피가열물의 양이 소정량을 초과하고 있는지 아닌지, 즉 피가열물의 공급량이 적정한지 아닌지를 파악할 수 있고, 공급증기량과 피가열물의 양을 적정하게 공급할 수 있다.

또, 장치의 전열효율 변화를 측정할 수도 있다.

#### [발명의 실시하기 위한 최량의 형태]

상기한 기술적 수단의 구체예를 나타내는 도면을 따라 이하에 실시예를 들어 본 발명을 상세히 설명한다.

본 발명에 관한 증기유량계를 증기가열장치에 사용한 예를 나타내는 제1도에 있어서, 증기가열장치(1)에 증기공급관(10)이 접속되어 있다. 이 증기공급관(10)에 증기유량계(3)가 부착되어 있다. 증기유량계(3)에는 유량측정부(4), 증기압력측정부(5), 증기온도측정부(5), 증기온도측정부(6), 및 피가열물 온도차 측정

부(7)가 구비되어 있다. 유량측정부(4)는 종래주지의 어떤 측정원리의 유량계구성이라도 적용가능하며, 가령, 공급관(10)에 오리피스 플레이트를 배치하고, 그 전후의 압력차에서 대응하는 증기유량을 구하여도 된다. 마찬가지로, 압력측정부(5)나 온도측정부(6)도 종래주지의 것을 사용할 수 있다. 증기유량계(3)에는 또한 유량측정부(4), 증기압력측정부(5), 증기온도측정부(6) 및 피가열물 온도차 측정부(7)와 각각 접속된 연산부(8)가 설치되어 있다.

증기유량계(3)의 1차측에는 공급증기량을 조절하기 위한 조절밸브(11)와, 증기공급관(10)내의 증기와 복수를 분리하기 위한 분리기(22)가 설치되어 있다. 당해 분리기(22)에는 분리한 복수를 계(系)외로 배출하기 위한 스팀트랩(23)이 구비되어 있다.

또 증기가열장치(1)의 2차측에는 열교환의 결과로서 증기가열장치(1)에서 생기는 복수를 도출하기 위한 복수도출관(20)이 접속되어 있다. 이 복수도출관(20)에는 흘러나오는 복수를 강제적으로 배출하는 스팀트랩(9)이 부착되어 있다. 당해 스팀트랩(9)은 증기가열장치(1)내에서 발생하는 복수의 양이 일정하면 반드시 필요한 것은 아니다.

증기가열장치(1)에는 또한 피가열물을 공급하기 위한 피가열물 공급관(12)이 밸브(14)와 함께 접속되고, 마찬가지로 피가열물을 꺼내기 위한 피가열물 취출관(13)이 접속되어 있다. 피가열물 공급관(12)의 증기가열장치(1)근방에 배치된 피가열물 입구측 온도검출수단으로서의 온도센서(17), 및 피가열물 취출관(13)의 증기가열장치(1) 근방에 배치된 피가열물 출구측 온도검출수단으로서의 온도센서(18)는 각각 증기유량계(3)의 피가열물 온도차 측정부(7)에 접속되어 있다.

다음에 작용을 설명한다.

증기공급관(10)에서 공급되는 증기에 의해 증기가열장치(1)내의 피가열물은 가열되어 피가열물취출관(13)에서 꺼내어진다. 공급되는 증기의 양은 증기유량계(3)로 측정된다. 피가열물을 가열함으로써 열을 빼앗긴 증기는 복수화하여 증기가열장치(1)의 2차측에 부착된 스팀트랩(9)을 거쳐 계외로 배출된다. 증기유량계(3)중의 유량측정부(4), 증기압력측정부(5) 및 증기온도측정부(6)로부터의 각 신호가 연산부(8)에 입력된다.

연산부(8)에서 증기유량과 증기압력 및 온도의 각 데이터에서 증기가열장치(1)에 공급된 증기의 열량이 연산된다. 또, 온도센서(17, 18)에서 각각 검지되는 피가열물의 증기가열장치(1)의 입구측온도와 출구측온도의 평균치, 또는 출구측온도와 입구측 온도의 차가 피가열물 온도차 측정부(7)에서 도출된다.

이와같은 데이터에 의거하여 다시 연산부(8)에 있어서 증기가열장치(1)의 전열효율을 간단하게 구할 수 있다. 즉, 피가열물의 공급량이 일정하다고 파악되고 있을 경우에는 피가열물의 출입구에서의 온도차를 연산한 증기열량으로 나누거나, 측정된 증기온도에서 피가열물의 출입구에서의 온도평균을 빼값으로 증기열량을 나눔으로써 전열효율을 산출할 수 있다. 따라서, 공급되는 증기유량 등을 수시 검지하여 전열효율의 변화를 정확하게 파악할 수 있고, 또 증기공급량 등을 조절함으로써 피가열물의 가열온도를 정밀도 좋게 유지할 수 있다. 연산부(8)에 접속되는 제어장치 설치하면 당해 조절을 자동화할 수 있다.

다른 구성의 증기유량계를 증기가열장치에 이용한 예를 제2도에 도시한다. 증기가열장치(1)에 증기공급관(10)이 접속되어 있다. 이 증기공급관(10)에 증기유량계(3)가 부착되어 있다. 증기유량계(3)에는 유량측정부(4), 증기압력측정부(5), 증기온도측정부(6) 및 연산부(8)가 구비되어 있다. 연산부(8)는 유량측정부(4), 증기압력측정부(5) 및 증기온도측정부(6)와 각각 접속되어 있음과 동시에 기준열량입력수단(도시않음)과 또한 접속되어 있다. 가령, 기준열량데이터를 수치입력하기 위한 터키이가 거기에 상당한다.

본 실시예의 구성중, 유량계(3)중의 유량측정부(4), 증기온도측정부(5), 증기압력측정부(6), 또한 조절밸브(11, 14), 스팀트랩(9, 23)등에 대해서는, 가령 유량측정부(4)에는 차압식(差壓式)측정방식의 유량계구성이 바람직하는 등, 증기실시예와 기본적으로 같다. 설명의 간략화를 위하여 증기실시예와 공통된 부분의 구성에 대해서는 기본적으로 동일부호를 부기하는 것으로서 그들의 설명은 생략한다.

본 실시예의 작용은 다음과 같다.

증기공급관(10)에서 공급되는 증기에 의해 증기가열장치(1)내의 피가열물은 가열되어 피가열물 취출관(13)에서 취출된다. 공급되는 증기의 제반적인 양이 증기유량계(3)에서 측정된다. 증기유량계(3)중의 유량측정부(4), 증기압력측정부(5) 및 증기온도측정부(6)로부터의 각 신호가 연산부(8)에 입력된다. 연산부(8)에 있어서 증기유량과 증기온도 및 압력의 데이터에서 증기가열장치(1)에 공급된 증기의 열량이 연산된다. 연산부(8)에 접속된 도시하지 않는 기준열량입력 수단에서 입력된 기준열량데이터로 당해 연산증기열량을 나눔으로써 기준열량을 기준으로 한 공급증기열량의 비율이 산출된다.

그 결과로, 실제로 공급된 증기의 열량이 기준열량에 미달인지, 초과인지, 또는 적절한 양인지를 파악할 수 있다. 기준열량으로서 피가열물양이 소정량일 경우의 필요열량, 즉 장치설계시의 설계열량을 선택함으로써 산출증기열량과 설계열량의 비교에서 전열효율의 변화를 파악하기가 가능하다. 또, 당해 비교에서 피가열물의 양이 많은지 적은지를 이론상 파악할 수 있고, 피가열물 공급관(12)의 밸브(14)조정에 의해 피가열물의 양을 조절할 수 있다. 따라서, 공급하는 증기의 열량과 피가열물의 양을 증기유량계(3)만으로 파악하고 조절함으로써 피가열물의 가열정도를 가감할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

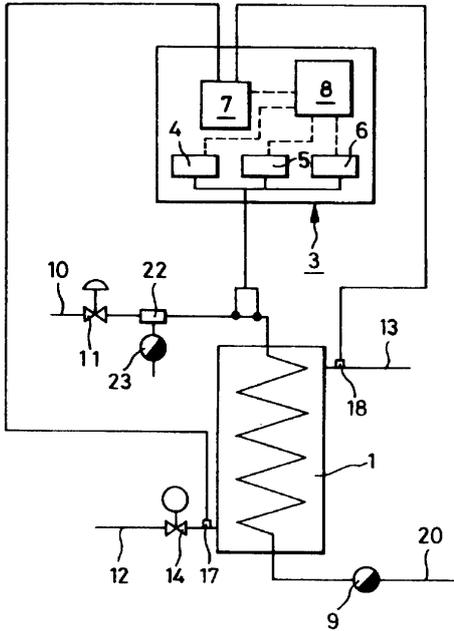
증기유량검출수단 및 증기압력과 온도를 검출하는 증기압력·온도검출수단을 구비한 증기유량계에 있어서, 피가열물의 온도를 검출하는 피가열물 온도검출수단과, 당해 피가열물 온도검출수단 및 증기유량검출수단, 증기압력·온도검출수단과 접속하는 연산부를 또는 설치하여 피가열물 온도검출수단으로 측정되는 피가열물온도와, 증기유량 검출수단과 증기압력·온도검출수단으로부터의 신호에 의해 연산되는 통과증기열량으로 피측정장치의 전열효율을 연산하는 것을 특징으로 하는 증기유량계.

청구항 2

증기유량검출수단 및 증기압력과 온도를 검출하는 증기압력·온도검출수단을 구비한 증기유량계에 있어서, 기준열량 입력수단과, 당해 기준열량 입력수단 및 증기유량검출수단, 증기압력·온도검출수단과 접속하는 연산부를 설치하여 증기유량검출수단과 증기압력·온도검출수단으로부터의 신호에 의해 통과증기열량을 연산하고, 당해 증기열량과 기준열량을 비교연산하는 것을 특징으로 하는 증기유량계.

도면

도면1



도면2

