



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월06일

(11) 등록번호 10-1567195

(24) 등록일자 2015년11월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/66 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)

H01L 21/302 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0025988

(22) 출원일자 2014년03월05일

심사청구일자 2014년03월05일

(65) 공개번호 10-2014-0113362

(43) 공개일자 2014년09월24일

(30) 우선권주장

JP-P-2013-052192 2013년03월14일 일본(JP)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090107410 A

KR1020110094043 A

KR1020110128231 A

(73) 특허권자

가부시키가이샤 스크린 홀딩스

일본국 교토후 교토시 가미교구 호리카와도오리
테라노우찌아가루 4초메 덴진키타마치 1반지 1

(72) 발명자

후루카와 이타루

일본국 교토후 교토시 가미교구 호리카와도오리
테라노우찌아가루 4초메 덴진키타마치 1반지 1 다
이니폰 스크린 세이조우 가부시키가이샤 내

사노 히로시

일본국 교토후 교토시 가미교구 호리카와도오리
테라노우찌아가루 4초메 덴진키타마치 1반지 1 다
이니폰 스크린 세이조우 가부시키가이샤 내

(74) 대리인

한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 29 항

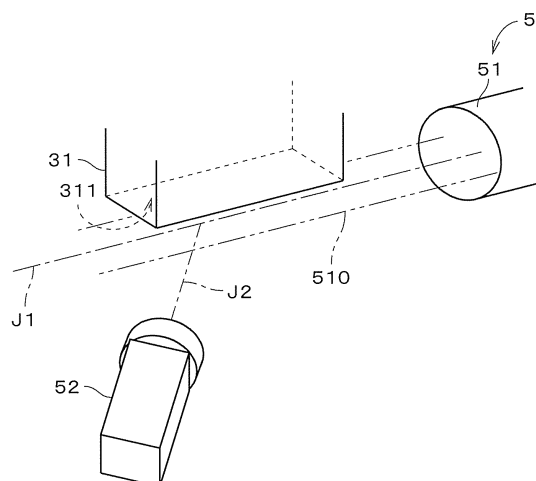
심사관 : 홍종선

(54) 발명의 명칭 토출 검사 장치 및 기관 처리 장치

(57) 요약

기관 처리 장치의 토출 검사부는, 광 출사부와, 촬상부를 구비한다. 광 출사부는, 미리 정해진 광 존재면을 따라서 광을 출사하고, 토출 헤드의 복수의 토출구로부터 토출된 처리액에 광을 조사한다. 촬상부는, 광 출사부로부터의 면형상 광을 통과하는 처리액을 촬상하여, 복수의 휘점을 포함하는 검사 화상을 취득한다. 토출 검사부에서는, 판정 프레임 설정부에 의해, 검사 화상 상에 있어서 복수의 토출구에 대응하는 복수의 정상 토출 판정 프레임이 설정된다. 그리고, 판정부에 의해, 각 정상 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보가 취득되어, 해당 존재 여부 정보에 의거하여 각 정상 토출 판정 프레임에 대응하는 토출구에 있어서의 토출 동작의 양부가 판정된다. 이에 따라, 복수의 토출구의 각각에 있어서의 토출 동작의 양부를, 개별적으로 정밀도 좋게 판정할 수 있다.

대표도 - 도5



(30) 우선권주장

JP-P-2013-052193 2013년03월14일 일본(JP)

JP-P-2013-052194 2013년03월14일 일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 토출구로부터의 액체의 토출 동작을 검사하는 토출 검사 장치로서,
 미리 정해진 광 존재면을 따라서 광을 출사함으로써, 복수의 토출구로부터 토출되는 액체인 복수의 비상체(飛翔體)가 상기 광 존재면을 통과할 때에 상기 복수의 비상체에 광을 조사하는 광 출사부와,
 상기 광 존재면을 통과하는 상기 복수의 비상체를 촬상함으로써, 상기 복수의 비상체 상에 나타나는 복수의 휘점을 포함하는 검사 화상을 취득하는 촬상부와,
 상기 검사 화상 상에 있어서 상기 복수의 토출구에 대응하는 복수의 정상 토출 판정 프레임을 설정하는 판정 프레임 설정부와,
 각 정상 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보를 취득하고, 상기 존재 여부 정보에 의거하여 상기 각 정상 토출 판정 프레임에 대응하는 토출구에 있어서의 토출 동작의 양부(良否)를 판정하는 판정부를 구비하는, 토출 검사 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 촬상부에 있어서의 촬상 방향이, 상기 복수의 비상체의 소정의 토출 방향에 수직인 평면에 대하여 경사져 있는, 토출 검사 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 상기 광 존재면이, 상기 복수의 비상체의 소정의 토출 방향에 수직인 평면에 대하여 경사져 있는, 토출 검사 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
 상기 판정 프레임 설정부가,
 상기 복수의 비상체의 설계 상의 토출 방향으로 각 토출구로부터 연장되는 토출 중심선이 상기 광 존재면과 교차하는 점인 휘점 기준 위치를 중심으로 하여, 소정 크기의 정상 토출 판정 프레임을 상기 각 토출구에 대응시켜 상기 검사 화상 상에 가설정하는 가설정부와,
 상기 가설정부에 의해 가설정된 각 정상 토출 판정 프레임을, 상기 휘점 기준 위치와 상기 촬상부 사이의 거리인 검사 거리에 의거하여 조정하는 프레임 사이즈 조정부를 구비하는, 토출 검사 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,
 상기 프레임 사이즈 조정부가, 상기 각 정상 토출 판정 프레임의 크기를, 상기 검사 거리가 커짐에 따라서 축소하는 조정을 행하는, 토출 검사 장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,
 상기 프레임 사이즈 조정부가, 상기 각 정상 토출 판정 프레임의 크기를, 상기 촬상부의 초점 맞춤 거리와 상기

검사 거리의 차가 커짐에 따라서 축소하는 조정을 행하는, 토출 검사 장치.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

상기 광 출사부와 상기 휘점 기준 위치 사이의 광축에 평행한 방향에 있어서의 상기 광 출사부와 상기 휘점 기준 위치 사이의 거리를 조사 거리로 하고,

상기 프레임 사이즈 조정부가, 상기 광 출사부로부터 출사되는 광의 상기 토출 방향의 두께가 가장 작아지는 광 최박(最薄) 위치와 상기 광 출사부 사이의 거리와, 상기 조사 거리의 차가 커짐에 따라서, 상기 각 정상 토출 판정 프레임을 상기 토출 방향으로 축소하는 광 두께 조정부를 더 구비하는, 토출 검사 장치.

청구항 8

청구항 4에 있어서,

상기 활상부의 활상 방향이, 상기 토출 방향에 수직인 평면에 대하여 경사져 있는, 토출 검사 장치.

청구항 9

청구항 4에 있어서,

상기 광 존재면이, 상기 토출 방향에 수직인 평면에 대하여 경사져 있는, 토출 검사 장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 비상체의 설계 상의 토출 방향으로 각 토출구로부터 연장되는 토출 중심선이 상기 광 존재면과 교차하는 점인 휘점 기준 위치와 상기 활상부 사이의 거리를 검사 거리로 하고, 상기 검사 화상에 있어서의 상기 복수의 휘점의 각 휘점의 크기를, 상기 검사 거리의 크기에 의거하여 보정을 행하는 휘점 보정부를 더 구비하고,

상기 존재 여부 정보가, 상기 각 정상 토출 판정 프레임 내에 상기 휘점 보정부에 의한 보정 후의 휘점의 적어도 일부가 존재하는지 여부를 나타내는 정보인, 토출 검사 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 휘점 보정부가, 상기 각 휘점의 크기를, 상기 검사 거리가 작아짐에 따라서 축소하는 보정을 행하는, 토출 검사 장치.

청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 휘점 보정부가, 상기 각 휘점의 크기를, 상기 활상부의 초점 맞춤 거리와 상기 검사 거리의 차가 커짐에 따라서 축소하는 보정을 행하는, 토출 검사 장치.

청구항 13

청구항 10에 있어서,

상기 광 출사부와 상기 휘점 기준 위치 사이의 광축에 평행한 방향에 있어서의 상기 광 출사부와 상기 휘점 기준 위치 사이의 거리를 조사 거리로 하고,

상기 토출 검사 장치가, 상기 광 출사부로부터 출사되는 광의 상기 토출 방향의 두께가 가장 작아지는 광 최박 위치와 상기 광 출사부 사이의 거리와, 상기 조사 거리의 차가 커짐에 따라서, 상기 각 휘점을 상기 토출 방향으로 축소하는 광 두께 보정부를 더 구비하는, 토출 검사 장치.

청구항 14

청구항 10에 있어서,

상기 활상부의 활상 방향이, 상기 토출 방향에 수직인 평면에 대하여 경사져 있는, 토출 검사 장치.

청구항 15

청구항 10에 있어서,

상기 광 존재면이, 상기 토출 방향에 수직인 평면에 대하여 경사져 있는, 토출 검사 장치.

청구항 16

청구항 1 내지 청구항 15 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 토출구가 직선형으로 배열되어 있고,

상기 판정 프레임 설정부가, 상기 검사 화상에 포함되는 상기 복수의 휘점 중 양단에 위치하는 휘점의 위치에 의거하여 상기 복수의 정상 토출 판정 프레임의 위치를 설정하는, 토출 검사 장치.

청구항 17

청구항 1 내지 청구항 15 중 어느 한 항에 있어서,

상기 판정 프레임 설정부가, 상기 복수의 정상 토출 판정 프레임의 주위에 복수의 경사 토출 판정 프레임을 각각 설정하고,

상기 판정부가, 각 경사 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보에 의거하여, 상기 각 경사 토출 판정 프레임에 대응하는 토출구에 있어서의 경사 토출의 발생 유무를 판정하는, 토출 검사 장치.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 판정 프레임 설정부가, 상기 복수의 경사 토출 판정 프레임의 주위에 1개의 외측 토출 판정 프레임을 설정하고,

상기 판정부가, 상기 외측 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보에 의거하여, 보다 큰 경사 토출의 발생 유무를 판정하는, 토출 검사 장치.

청구항 19

청구항 1 내지 청구항 15 중 어느 한 항에 있어서,

상기 판정 프레임 설정부가, 상기 복수의 정상 토출 판정 프레임의 주위에 1개의 경사 토출 판정 프레임을 설정하고,

상기 판정부가, 상기 경사 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보에 의거하여, 경사 토출의 발생 유무를 판정하는, 토출 검사 장치.

청구항 20

청구항 19에 있어서,

상기 판정 프레임 설정부가, 상기 경사 토출 판정 프레임의 주위에 1개의 외측 토출 판정 프레임을 설정하고,

상기 판정부가, 상기 외측 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보에 의거하여, 보다 큰 경사 토출의 발생 유무를 판정하는, 토출 검사 장치.

청구항 21

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 판정부가, 상기 검사 화상 상에 있어서 상기 복수의 휘점의 각각의 중심을 구하고, 상기 각 정상 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 중심의 존재 여부를, 상기 각 정상 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 상

기 존재 여부 정보로서 취득하는, 토출 검사 장치.

청구항 22

기관을 유지하는 기관 유지부와,

복수의 토출구로부터 상기 기관을 향해서 액체를 토출하여 상기 기관에 소정의 처리를 행하는 토출 헤드와,

상기 토출 헤드의 상기 복수의 토출구로부터의 액체의 토출 동작을 검사하는 토출 검사 장치를 구비하고,

상기 토출 검사 장치가,

미리 정해진 광 존재면을 따라서 광을 출사함으로써, 상기 복수의 토출구로부터 토출되는 액체인 복수의 비상체가 상기 광 존재면을 통과할 때에 상기 복수의 비상체에 광을 조사하는 광 출사부와,

상기 광 존재면을 통과하는 상기 복수의 비상체를 촬상함으로써, 상기 복수의 비상체 상에 나타나는 복수의 휘점을 포함하는 검사 화상을 취득하는 촬상부와,

상기 검사 화상 상에 있어서 상기 복수의 토출구에 대응하는 복수의 정상 토출 판정 프레임을 설정하는 판정 프레임 설정부와,

각 정상 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보를 취득하고, 상기 존재 여부 정보에 의거하여 상기 각 정상 토출 판정 프레임에 대응하는 토출구에 있어서의 토출 동작의 양부를 판정하는 판정부를 구비하는, 기관 처리 장치.

청구항 23

청구항 22에 있어서,

상기 기관 상에 보호액을 공급하고, 상기 복수의 토출구로부터의 액체의 상기 기관 상에 있어서의 설계 상의 복수의 착액 위치를 덮는 보호액막을 형성하는 보호액 공급부를 더 구비하는, 기관 처리 장치.

청구항 24

청구항 23에 있어서,

상기 복수의 토출구로부터 세정액인 상기 액체의 미소 액적이 분사되고, 상기 미소 액적이 상기 보호액막을 통하여 상기 기관에 운동 에너지를 부여함으로써, 상기 기관의 세정 처리가 행해지는, 기관 처리 장치.

청구항 25

청구항 22 내지 청구항 24 중 어느 한 항에 있어서,

상기 토출 검사 장치가,

상기 복수의 비상체의 설계 상의 토출 방향으로 각 토출구로부터 연장되는 토출 중심선이 상기 광 존재면과 교차하는 점인 휘점 기준 위치와 상기 촬상부 사이의 거리를 검사 거리로 하고, 상기 검사 화상에 있어서의 각 휘점의 크기를, 상기 검사 거리의 크기에 의거하여 보정을 행하는 휘점 보정부를 더 구비하고,

상기 존재 여부 정보가, 상기 각 정상 토출 판정 프레임 내에 상기 휘점 보정부에 의한 보정 후의 휘점의 적어도 일부가 존재하는지 여부를 나타내는 정보인, 기관 처리 장치.

청구항 26

청구항 22 내지 청구항 24 중 어느 한 항에 있어서,

상기 판정 프레임 설정부가,

상기 복수의 비상체의 설계 상의 토출 방향으로 각 토출구로부터 연장되는 토출 중심선이 상기 광 존재면과 교차하는 점인 휘점 기준 위치를 중심으로 하여, 소정 크기의 정상 토출 판정 프레임을 상기 각 토출구에 대응시켜 상기 검사 화상 상에 가설정하는 가설정부와,

상기 가설정부에 의해 가설정된 각 정상 토출 판정 프레임을, 상기 휘점 기준 위치와 상기 촬상부 사이의 거리인 검사 거리에 의거하여 조정하는 프레임 사이즈 조정부를 구비하는 기관 처리 장치.

청구항 27

기관을 유지하는 기관 유지부와,
 상기 기관 상에 보호액을 공급하고, 상기 기관 상의 일부를 덮는 보호액막을 형성하는 보호액 공급부와,
 복수의 토출구로부터 상기 기관 상의 상기 보호액막을 향해서 액체를 토출하여 상기 기관에 소정의 처리를 행하는 토출 헤드와,
 상기 토출 헤드의 상기 복수의 토출구로부터의 액체의 토출 동작을 검사하는 토출 검사 장치를 구비하고,
 상기 토출 검사 장치가,
 미리 정해진 광 존재면을 따라서 광을 출사함으로써, 상기 복수의 토출구로부터 토출되는 액체인 복수의 비상체가 상기 광 존재면을 통과할 때에 상기 복수의 비상체에 광을 조사하는 광 출사부와,
 상기 광 존재면을 통과하는 상기 복수의 비상체를 촬상함으로써, 상기 복수의 비상체 상에 나타나는 복수의 휘점을 포함하는 검사 화상을 취득하는 촬상부와,
 상기 기관 상의 상기 보호액막에 대응하는 보호액막 내 토출 판정 프레임, 및, 상기 보호액막 내 토출 판정 프레임을 둘러싸는 외측 토출 판정 프레임을 상기 검사 화상 상에 설정하는 판정 프레임 설정부와,
 상기 외측 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보를 취득하여, 상기 존재 여부 정보에 의거하여 상기 보호액막의 외측으로의 착액 유무를 판정하는 판정부를 구비하는 기관 처리 장치.

청구항 28

청구항 27에 있어서,
 상기 검사 화상 상에 있어서의 상기 보호액막 내 토출 판정 프레임의 설정이, 상기 토출 헤드에 있어서 상기 복수의 토출구가 형성되는 토출구 배치 영역의 외주부에 배치되는 토출구의 위치와, 상기 기관 상에 있어서의 상기 보호액막의 외주부의 위치와, 상기 토출구와 상기 보호액막 사이에 위치하는 상기 광 존재면의 위치에 의거하여 행해지는, 기관 처리 장치.

청구항 29

청구항 27 또는 청구항 28에 있어서,
 상기 복수의 토출구로부터 세정액인 상기 액체의 미소 액적이 분사되고, 상기 미소 액적이 상기 보호액막을 통하여 상기 기관에 운동 에너지를 부여함으로써 상기 기관의 세정 처리가 행해지는, 기관 처리 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 복수의 토출구로부터의 액체의 토출 동작을 검사하는 토출 검사 장치, 및, 해당 토출 검사 장치를 구비하는 기관 처리 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래부터, 반도체 기관(이하, 간단히 「기관」이라고 한다)의 제조 공정에서는, 기관 처리 장치를 이용하여 산화막 등의 절연막을 갖는 기관에 대하여 다양한 처리가 실시된다. 예를 들면, 기관의 표면에 세정액을 공급함으로써, 기관의 표면 상에 부착된 파티클 등을 제거하는 세정 처리가 행해진다.

[0003] 일본국 특허공개 평 11-329936호 공보(문헌 1)에서는, 기관의 상방에 배치된 1개의 처리액 공급 노즐로부터, 기관 상에 포도테지스트액을 토출하는 기관 처리 장치가 개시되어 있다. 해당 장치에서는, 처리액 공급 노즐과 기관 사이에 CCD 카메라가 향해 있고, 처리액 공급 노즐로부터 토출되는 처리액의 액주가 촬상된다. 그리고, 촬상된 처리액의 액주폭(즉, 처리액 공급 노즐로부터의 토출폭)이, 소정의 기준폭과 비교되어, 기준폭보다도 작은 경우, 토출 이상으로서 검출된다.

[0004] 일본국 특허공개 2003-272986호 공보(문헌 2)에서는, 현상액 토출 노즐의 슬릿형상의 토출구로부터, 정지 상태

로 유지된 기관 상에 현상액을 부여하는 기관 처리 장치가 개시되어 있다. 해당 장치에서는, 기관 상에 광을 조사하는 조명과, 기관 상의 처리액에서 반사된 광을 검지하는 광 검지부가 설치된다. 광 검지부의 CCD 카메라에 의해 기관의 표면 전체의 화상이 취득되고, 기관 상에 있어서 현상액이 닿지 않은 현상액 공급 불량 영역이, 다른 영역과의 명도값의 차이에 의거하여 검출된다.

[0005] 일본국 특허공개 2008-135679호 공보(문헌 3)에서는, 도포액 노즐로부터 기관 상에 도포액을 공급하는 액 처리 장치가 개시되어 있다. 해당 장치에서는, 도포액 노즐이, 기관의 상방과 대기 위치인 노즐 버스와의 사이에서 반송되고, 반송 중의 도포액 노즐의 선단부가 활상된다. 그리고, 활상 결과에 의거하여, 도포액 노즐의 선단부로부터의 액 떨어짐, 또는, 적하의 발생이 검출된다.

[0006] 일본국 특허공개 2012-9812호 공보(문헌 4)에서는, 처리액 노즐로부터 기관 상에 처리액을 공급하는 액 처리 장치가 개시되어 있다. 해당 장치에서는, 직선형으로 1열로 배열된 11개의 노즐이, 노즐 헤드부에 의해 유지되어 있다. 또한, 이들 노즐의 선단부로부터 기관 표면에 이르는 영역에 라인형상의 레이저 광이 조사되어, 해당 영역으로 향해진 카메라에 의해, 각 노즐로부터 토출되는 레지스트액의 액주가 활상된다. 그리고, 활상 결과를, 노즐로부터 정상적으로 레지스트액이 토출되고 있는 상태를 미리 활상한 기준 정보와 비교함으로써, 노즐로부터의 레지스트액의 토출의 유무, 및, 토출 상태의 변화의 유무가 판정된다.

[0007] 한편, 일본국 특허공개 2012-209513호 공보(문헌 5)에서는, 복수의 토출구로부터 처리액의 미소 액적을 기관을 향해서 토출하는 기관 처리 장치가 개시되어 있다. 해당 장치에서는, 복수의 토출구가 1열로 늘어선 토출구열이, 복수열 설치된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 그런데, 문헌 5와 같은 장치에 있어서, 복수의 토출구로부터 처리액이 토출되고 있는지 여부를 판정하려고 해도, 각각이 다수의 토출구를 갖는 복수의 토출구열이, 토출구의 배열 방향에 교차하는 방향으로 배치되어 있으므로, 각 토출구로부터의 미소 액적이 겹쳐져, 어느 미소 액적이 어느 토출구에 대응하는지, 용이하게 판단할 수 없다.

[0009] 또한, 미소 액적의 토출 이상의 하나로서, 소정의 토출 방향으로부터 어긋나게 토출되는 경사 토출이 있다. 이러한 경사 토출을 검출하는 방법으로서, 미소 액적의 간격을 정상치와 비교하는 것을 생각할 수 있다. 그러나, 미소 액적의 간격은, 관찰 시점에 가까운 토출구에서는 크게 보이고, 관찰 시점으로부터 먼 토출구에서는 작게 보이므로, 정상 토출인지 경사 토출인지를 판단하는 것은 용이하지 않다. 또한, 각 미소 액적의 크기도, 관찰 시점으로부터의 거리에 따라 변화한다.

[0010] 본 발명은, 복수의 토출구로부터의 액체의 토출 동작을 검사하는 토출 검사 장치에 적합하고, 복수의 토출구의 각각에 있어서의 토출 동작의 양부(良否)를 정밀도 좋게 판정하는 것을 목적으로 하고 있다. 본 발명은, 기관 처리 장치에도 적합하다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 관련된 토출 검사 장치는, 미리 정해진 광 존재면을 따라서 광을 출사함으로써, 복수의 토출구로부터 토출되는 액체인 복수의 비상체가 상기 광 존재면을 통과할 때에 상기 복수의 비상체에 광을 조사하는 광 출사부와, 상기 광 존재면을 통과하는 상기 복수의 비상체를 활상함으로써, 상기 복수의 비상체 상에 나타나는 복수의 휘점을 포함하는 검사 화상을 취득하는 활상부와, 상기 검사 화상 상에 있어서 상기 복수의 토출구에 대응하는 복수의 정상 토출 판정 프레임을 설정하는 판정 프레임 설정부와, 각 정상 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보를 취득하고, 상기 존재 여부 정보에 의거하여 상기 각 정상 토출 판정 프레임에 대응하는 토출구에 있어서의 토출 동작의 양부를 판정하는 판정부를 구비한다. 해당 토출 검사 장치에 의하면, 복수의 토출구의 각각에 있어서의 토출 동작의 양부를 정밀도 좋게 판정할 수 있다.

[0012] 본 발명의 하나의 바람직한 실시의 형태에서는, 상기 토출 검사 장치는, 상기 복수의 비상체의 설계 상의 토출 방향으로 각 토출구로부터 연장되는 토출 중심선이 상기 광 존재면과 교차하는 점인 휘점 기준 위치와 상기 활상부 사이의 거리를 검사 거리로 하고, 상기 검사 화상에 있어서의 상기 복수의 휘점의 각 휘점의 크기를, 상기 검사 거리의 크기에 의거하여 보정을 행하는 휘점 보정부를 더 구비하고, 상기 존재 여부 정보가, 상기 각 정상 토출 판정 프레임 내에 상기 휘점 보정부에 의한 보정 후의 휘점의 적어도 일부가 존재하는지 여부를 나타내는

정보이다.

- [0013] 보다 바람직하게는, 상기 휘점 보정부가, 상기 각 휘점의 크기를, 상기 검사 거리가 작아짐에 따라서 축소하는 보정을 행한다. 또한, 상기 휘점 보정부, 상기 각 휘점의 크기를, 상기 활상부의 초점 맞춤 거리와 상기 검사 거리의 차가 커짐에 따라서 축소하는 보정을 행한다. 혹은, 상기 광 출사부와 상기 휘점 기준 위치 사이의 광축에 평행한 방향에 있어서의 상기 광 출사부와 상기 휘점 기준 위치 사이의 거리를 조사 거리로 하고, 상기 토출 검사 장치, 상기 광 출사부로부터 출사되는 광의 상기 토출 방향의 두께가 가장 작아지는 광 최박(最薄) 위치와 상기 광 출사부 사이의 거리와, 상기 조사 거리의 차가 커짐에 따라서, 상기 각 휘점을 상기 토출 방향으로 축소하는 광 두께 보정부를 더 구비한다.
- [0014] 본 발명의 다른 바람직한 실시의 형태에서는, 상기 판정 프레임 설정부가, 상기 복수의 비상체의 설계 상의 토출 방향으로 각 토출구로부터 연장되는 토출 중심선이 상기 광 존재면과 교차하는 점인 휘점 기준 위치를 중심으로 하여, 소정 크기의 정상 토출 판정 프레임을 상기 각 토출구에 대응시켜 상기 검사 화상 상에 가설정하는 가설정부와, 상기 가설정부에 의해 가설정된 각 정상 토출 판정 프레임을, 상기 휘점 기준 위치와 상기 활상부 사이의 거리인 검사 거리에 의거하여 조정하는 프레임 사이즈 조정부를 구비한다.
- [0015] 보다 바람직하게는, 상기 프레임 사이즈 조정부가, 상기 각 정상 토출 판정 프레임의 크기를, 상기 검사 거리가 커짐에 따라서 축소하는 조정을 행한다. 또한, 상기 프레임 사이즈 조정부가, 상기 각 정상 토출 판정 프레임의 크기를, 상기 활상부의 초점 맞춤 거리와 상기 검사 거리의 차가 커짐에 따라서 축소하는 조정을 행한다. 혹은, 상기 광 출사부와 상기 휘점 기준 위치 사이의 광축에 평행한 방향에 있어서의 상기 광 출사부와 상기 휘점 기준 위치 사이의 거리를 조사 거리로 하여, 상기 프레임 사이즈 조정부가, 상기 광 출사부로부터 출사되는 광의 상기 토출 방향의 두께가 가장 작아지는 광 최박 위치와 상기 광 출사부 사이의 거리와, 상기 조사 거리의 차가 커짐에 따라서, 상기 각 정상 토출 판정 프레임을 상기 토출 방향으로 축소하는 광 두께 조정부를 더 구비한다.
- [0016] 본 발명의 다른 바람직한 실시의 형태에서는, 상기 활상부에 있어서의 활상 방향이, 상기 복수의 비상체의 소정의 토출 방향에 수직인 평면에 대하여 경사져 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 바람직한 실시의 형태에서는, 상기 광 존재면이, 상기 복수의 비상체의 소정의 토출 방향에 수직인 평면에 대하여 경사져 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 바람직한 실시의 형태에서는, 상기 복수의 토출구가 직선형으로 배열되어 있고, 상기 판정 프레임 설정부가, 상기 검사 화상에 포함되는 상기 복수의 휘점 중 양단에 위치하는 휘점의 위치에 의거하여 상기 복수의 정상 토출 판정 프레임의 위치를 설정한다.
- [0019] 본 발명의 다른 바람직한 실시의 형태에서는, 상기 판정 프레임 설정부가, 상기 복수의 정상 토출 판정 프레임의 주위에 복수의 경사 토출 판정 프레임을 각각 설정하고, 상기 판정부가, 각 경사 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보에 의거하여, 상기 각 경사 토출 판정 프레임에 대응하는 토출구에 있어서의 경사 토출 발생의 유무를 판정한다. 보다 바람직하게는, 상기 판정 프레임 설정부가, 상기 복수의 경사 토출 판정 프레임의 주위에 1개의 외측 토출 판정 프레임을 설정하고, 상기 판정부가, 상기 외측 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보에 의거하여, 보다 큰 경사 토출의 발생 유무를 판정한다.
- [0020] 본 발명의 다른 바람직한 실시의 형태에서는, 상기 판정 프레임 설정부가, 상기 복수의 정상 토출 판정 프레임의 주위에 1개의 경사 토출 판정 프레임을 설정하고, 상기 판정부가, 상기 경사 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보에 의거하여, 경사 토출 발생의 유무를 판정한다. 보다 바람직하게는, 상기 판정 프레임 설정부가, 상기 경사 토출 판정 프레임의 주위에 1개의 외측 토출 판정 프레임을 설정하고, 상기 판정부가, 상기 외측 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보에 의거하여, 보다 큰 경사 토출 발생의 유무를 판정한다.
- [0021] 본 발명의 다른 바람직한 실시의 형태에서는, 상기 판정부가, 상기 검사 화상 상에 있어서 상기 복수의 휘점의 각각의 중심을 구하고, 상기 각 정상 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 중심의 존재 여부를, 상기 각 정상 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 상기 존재 여부 정보로서 취득한다.
- [0022] 본 발명에 관련된 1개의 기관 처리 장치는, 기관을 유지하는 기관 유지부와, 복수의 토출구로부터 상기 기관을 향해서 액체를 토출하여 상기 기관에 소정의 처리를 행하는 토출 헤드와, 상기 토출 헤드의 상기 복수의 토출구로부터의 액체의 토출 동작을 검사하는 상술의 토출 검사 장치를 구비한다. 보다 바람직하게는, 상기 기관 상에 보호액을 공급하고, 상기 복수의 토출구로부터의 액체의 상기 기관 상에 있어서의 설계 상의 복수의 착액 위

치를 덮는 보호액막을 형성하는 보호액 공급부를 더 구비한다.

[0023] 본 발명에 관련된 다른 기관 처리 장치는, 기관을 유지하는 기관 유지부와, 상기 기관상에 보호액을 공급하고, 상기 기관 상의 일부를 덮는 보호액막을 형성하는 보호액 공급부와, 복수의 토출구로부터 상기 기관 상의 상기 보호액막을 향해서 액체를 토출하여 상기 기관에 소정의 처리를 행하는 토출 헤드와, 상기 토출 헤드의 상기 복수의 토출구로부터의 액체의 토출 동작을 검사하는 토출 검사 장치를 구비하고, 상기 토출 검사 장치가, 미리 정해진 광 존재면을 따라서 광을 출사함으로써, 상기 복수의 토출구로부터 토출되는 액체인 복수의 비상체가 상기 광 존재면을 통과할 때에 상기 복수의 비상체에 광을 조사하는 광 출사부와, 상기 광 존재면을 통과하는 상기 복수의 비상체를 촬상함으로써, 상기 복수의 비상체 상에 나타나는 복수의 휘점을 포함하는 검사 화상을 취득하는 촬상부와, 상기 기관 상의 상기 보호액막에 대응하는 보호액막 내 토출 판정 프레임, 및, 상기 보호액막 내 토출 판정 프레임을 둘러싸는 외측 토출 판정 프레임을 상기 검사 화상 상에 설정하는 판정 프레임 설정부와, 상기 외측 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점의 존재 여부 정보를 취득하고, 상기 존재 여부 정보에 의거하여 상기 보호액막의 외측으로의 착액의 유무를 판정하는 판정부를 구비한다.

[0024] 보다 바람직하게는, 상기 검사 화상 상에 있어서의 상기 보호액막 내 토출 판정 프레임의 설정이, 상기 토출 헤드에 있어서 상기 복수의 토출구가 형성되는 토출구 배치 영역의 외주부에 배치되는 토출구의 위치와, 상기 기관 상에 있어서의 상기 보호액막의 외주부의 위치와, 상기 토출구와 상기 보호액막 사이에 위치하는 상기 광 존재면의 위치에 의거하여 행해진다.

[0025] 본 발명에 관련된 기관 처리 장치의 하나의 바람직한 실시의 형태에서는, 상기 복수의 토출구로부터 세정액인 상기 액체의 미소 액적이 분사되고, 상기 미소 액적이 상기 보호액막을 통하여 상기 기관에 운동 에너지를 부여함으로써, 상기 기관의 세정 처리가 행해진다.

[0026] 상술의 목적 및 다른 목적, 특징, 양태 및 이점은, 첨부한 도면을 참조하여 이하에 행하는 본 발명의 상세한 설명에 의해 명확해진다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 일실시의 형태에 관련된 기관 처리 장치의 정면도이다.

도 2a는 기관 처리 장치의 평면도이다.

도 2b는 토출 헤드 및 대기 포트의 측면도이다.

도 3은 토출 헤드의 하면을 나타내는 저면도이다.

도 4는 제어 유닛의 기능을 나타내는 블록도이다.

도 5는 토출 헤드, 광 출사부 및 촬상부를 나타내는 사시도이다.

도 6은 검사 화상을 나타내는 도면이다.

도 7은 검사 화상을 나타내는 도면이다.

도 8은 토출 헤드, 면 형상 광 및 보호액막의 일부를 나타내는 개념도이다.

도 9a는 검사 화상의 일부를 나타내는 도면이다.

도 9b는 검사 화상의 일부를 나타내는 도면이다.

도 9c는 검사 화상의 일부를 나타내는 도면이다.

도 9d는 검사 화상의 일부를 나타내는 도면이다.

도 9e는 검사 화상의 일부를 나타내는 도면이다.

도 10은 검사 화상을 나타내는 도면이다.

도 11a는 검사 화상의 일부를 나타내는 도면이다.

도 11b는 검사 화상의 일부를 나타내는 도면이다.

도 11c는 검사 화상의 일부를 나타내는 도면이다.

도 11d는 검사 화상의 일부를 나타내는 도면이다.

도 11e는 검사 화상의 일부를 나타내는 도면이다.

도 12는 검사 화상을 나타내는 도면이다.

도 13은 검사 화상을 나타내는 도면이다.

도 14는 검사 화상을 나타내는 도면이다.

도 15는 검사 화상을 나타내는 도면이다.

도 16은 검사 화상을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 도 1은, 본 발명의 실시시의 형태에 관련된 기관 처리 장치(1)의 정면도이다. 도 2a는, 기관 처리 장치(1)의 평면도이다. 도 2a에서는, 기관 처리 장치(1)의 방향을 도 1에서 변경하고 있다. 기관 처리 장치(1)는, 반도체 기관(9)(이하, 간단히 「기관(9)」이라고 한다)을 1매씩 처리하는 매엽식의 장치이다. 기관 처리 장치(1)에서는, 기관(9)에 대하여 액체가 토출되어 소정의 처리가 행해진다. 본 실시의 형태에서는, 기관(9) 상에 세정액의 액적을 토출함으로써, 기관(9) 상으로부터 파티클 등을 제거하는 세정 처리가 행해진다. 기관 처리 장치(1)에서는, 예를 들면, 직경 약 20 μ m(마이크로 미터)의 액적이, 기관(9)을 향해서 스프레이상으로 토출된다.

[0029] 도 1 및 도 2a에 나타내는 바와 같이, 기관 처리 장치(1)는, 기관 유지부(21)와 컵부(22)와, 기관 회전 기구(23)와, 처리액 공급부(3)와, 공급부 이동 기구(35)와, 보호액 공급부(36)와, 대기 포트(4)와, 토출 검사부(5)와, 챔버(6)와, 제어 유닛을 구비한다. 챔버(6)는, 기관 유지부(21), 컵부(22), 기관 회전 기구(23), 처리액 공급부(3), 공급부 이동 기구(35), 보호액 공급부(36), 대기 포트(4) 및 토출 검사부(5) 등의 구성을 내부 공간(60)에 수용한다. 챔버(6)는, 외부로부터 내부 공간(60)으로의 광의 입사를 차단하는 차광 챔버이다. 도 1 및 도 2a에서는, 챔버(6)를 파선으로 표시하여, 챔버(6)의 내부를 도시하고 있다.

[0030] 기관 유지부(21)는, 챔버(6) 내에 있어서 기관(9)의 한쪽의 주면(91)(이하, 「상면(91)」이라고 한다)을 상측을 향한 상태에서 기관(9)을 유지한다. 기관(9)의 상면(91)에는, 회로 패턴 등의 미세 패턴이 형성되어 있다. 컵부(22)는, 기관(9) 및 기관 유지부(21)의 주위를 둘러싸는 대략 원통형의 부재이다. 기관 회전 기구(23)는, 기관 유지부(21)의 하방에 배치된다. 기관 회전 기구(23)는, 기관(9)의 중심을 통과함과 더불어 기관(9)의 상면(91)에 수직인 회전축을 중심으로 하여, 기관(9)을 기관 유지부(21)와 함께 수평면 내에서 회전한다.

[0031] 처리액 공급부(3)는, 처리액을 하방을 향해서 토출하는 토출 헤드(31)와, 토출 헤드(31)에 처리액을 공급하는 처리액 배관(32)을 구비한다. 토출 헤드(31)는, 컵부(22)의 안쪽에 있어서 기관 유지부(21)의 상방에 배치된다. 한편하면, 토출 헤드(31)의 하면은, 컵부(22)의 상부 개구(220)와, 기관(9)의 상면(91) 사이에 위치한다. 토출 헤드(31)는, 후술하는 복수의 토출구로부터 상호 분리된 미소한 액적을 연속적으로 토출하는 장치이다. 토출 헤드(31)에 의해, 기관(9)의 상면(91)을 향해서 처리액이 토출된다. 처리액으로는, 순수(바람직하게는, 탈이온수(DIW)), 탄산수, 암모니아수와 과산화수소수의 혼합액 등의 액체가 이용된다. 토출 헤드(31)로부터의 처리액의 설계 상의 토출 방향은, 상하 방향(즉, 중력 방향)에 대략 평행하다.

[0032] 도 3은, 토출 헤드(31)의 하면(311)을 나타내는 저면도이다. 토출 헤드(31)의 하면(311)에는, 4개의 토출구열(313a~313d)을 구비하는 복수의 토출구가 형성된다. 토출구열(313a~313d)은 각각, 소정의 배열 피치로 도 3 중의 좌우 방향으로 직선상으로 배열되는 복수의 토출구(314a~314d)를 갖는다. 각 토출구(314a~314d)의 직경은, 대략 5 μ m~10 μ m이다. 도 3에서는, 각 토출구(314a~314d)를 실제보다 크게, 토출구(314a~314d)의 개수를 실제보다도 적게 그리고 있다. 또한, 도 3에서는, 토출 헤드(31)의 하면(311)에 있어서 복수의 토출구(314a~314d)가 형성되는 토출구 배치 영역(316)을 2점 쇄선으로 둘러싼다. 토출구 배치 영역(316)은 대략 직사각형이다. 토출 헤드(31)에서는, 복수의 토출구(314a~314d)의 각각으로부터, 처리액의 미소 액적이 분사된다.

[0033] 이하의 설명에서는, 도 3 중의 좌우 방향을 「배열 방향」이라고 한다. 또한, 도 3 중의 상측으로부터 하측을 향해서 배열되는 토출구열(313a~313d)을 각각, 「제1 토출구열(313a)」, 「제2 토출구열(313b)」, 「제3 토출구열(313c)」 및 「제4 토출구열(313d)」이라고 한다. 또한, 제1 토출구열(313a)의 복수의 토출구(314a)를 「제1 토출구(314a)」라고 하고, 제2 토출구열(313b)의 복수의 토출구(314b)를 「제2 토출구(314b)」라고 한다. 제3 토출구열(313c)의 복수의 토출구(314c)를 「제3 토출구(314c)」라고 하고, 제4 토출구열(313d)의 복수의 토출구(314d)를 「제4 토출구(314d)」라고 한다.

- [0034] 제1 토출구열(313a), 제2 토출구열(313b), 제3 토출구열(313c) 및 제4 토출구열(313d)은, 상술의 배열 방향으로 연장되는 직선형이며, 서로 평행하게 배치된다. 배열 방향으로 수직인 방향(즉, 도 3 중의 상하 방향)에 있어서, 제1 토출구열(313a)과 제2 토출구열(313b) 사이의 거리는, 제3 토출구열(313c)과 제4 토출구열(313d) 사이의 거리에 동일하고, 제2 토출구열(313b)과 제3 토출구열(313c) 사이의 거리보다도 작다. 제2 토출구열(313b)은, 제1 토출구열(313a)로부터, 배열 방향의 일방측인 도 3 중의 우측에 소정의 시프트 거리만큼 어긋나 배치된다. 제4 토출구열(313d)은, 제3 토출구열(313c)로부터, 도 3 중의 우측으로 상기 시프트 거리만큼 어긋나 배치된다. 해당 시프트 거리는, 상술의 배열 피치보다도 작은 거리이며, 예를 들면, 배열 피치의 반만큼의 거리이다.
- [0035] 토출 헤드(31)에서는, 배열 방향으로 수직, 또한, 토출 헤드(31)의 하면(311)에 평행한 방향으로부터 본 경우, 복수의 제1 토출구(314a)와 복수의 제2 토출구(314b)가 배열 방향으로 교호로 늘어서고, 복수의 제3 토출구(314c)와 복수의 제4 토출구(314d)가 배열 방향으로 교호로 늘어서나. 또한, 복수의 제1 토출구(314a)와 복수의 제3 토출구(314c)가 각각 겹쳐지고, 복수의 제2 토출구(314b)와 복수의 제4 토출구(314d)가 각각 겹쳐진다.
- [0036] 도 1 및 도 2a에 나타내는 바와 같이, 공급부 이동 기구(35)는, 아암(351)과, 회전축(352)과, 헤드 회전 기구(353)와, 헤드 승강 기구(354)를 구비한다. 아암(351)은, 회전축(352)으로부터 수평 방향으로 연장된다. 아암(351)의 선단부에는, 토출 헤드(31)가 부착된다. 헤드 회전 기구(353)는, 토출 헤드(31)를 아암(351)과 함께 회전축(352)을 중심으로 하여 수평 방향으로 회전한다. 헤드 승강 기구(354)는, 토출 헤드(31)를 아암(351)과 함께 상하 방향으로 이동한다. 헤드 회전 기구(353)는, 예를 들면, 전동 모터를 구비한다. 헤드 승강 기구(354)는, 예를 들면, 볼 나사 기구 및 전동 모터를 구비한다.
- [0037] 보호액 공급부(36)는, 토출 헤드(31)에 직접적 또는 간접적으로 고정되어, 보호액을 경사 하방을 향해서 토출한다. 보호액으로는, 상술의 처리액과 마찬가지로, 순수(바람직하게는, 탈이온수), 탄산수, 암모니아수와 과산화수소수의 혼합액 등의 액체가 이용된다. 보호액은 처리액과 같은 종류의 액체여도 되고, 다른 종류의 액체여도 된다. 기관 처리 장치(1)에서는, 보호액 공급부(36)로부터 기관(9)의 상면(91)을 향해서 액주형상으로 토출된 보호액이, 토출 헤드(31)의 하방에 있어서 기관(9) 상에 퍼짐으로써, 토출 헤드(31)의 직하에 소정 두께의 보호액의 막(이하, 「보호액막」이라고 한다)이 형성된다. 보호액 공급부(36)는, 헤드 회전 기구(353) 및 헤드 승강 기구(354)에 의해, 토출 헤드(31)와 함께 이동한다.
- [0038] 도 4는, 제어 유닛(7)의 기능을 나타내는 블록도이다. 도 4에서는, 제어 유닛(7) 이외의 구성도 함께 그리고 있다. 제어 유닛(7)은, 처리 제어부(71)와, 검사 제어부(72)와, 검사 연산부(73)를 구비한다. 처리 제어부(71)에 의해, 기관 회전 기구(23), 처리액 공급부(3), 공급부 이동 기구(35) 및 보호액 공급부(36) 등이 제어됨으로써, 기관(9)의 처리가 행해진다. 검사 제어부(72)에 의해, 처리액 공급부(3), 공급부 이동 기구(35) 및 토출 검사부(5) 등이 제어됨으로써, 토출 헤드(31)의 복수의 토출구(314a~314d)로부터의 처리액의 토출 동작의 검사가 행해진다.
- [0039] 검사 연산부(73)는, 토출 검사부(5)의 일부이며, 판정 프레임 설정부(74)와, 판정부(75)와, 휘점 보정부(76)를 구비한다. 판정 프레임 설정부(74)는, 가설정부(77)와, 프레임 사이즈 조정부(78)를 구비한다. 프레임 사이즈 조정부(78)는, 외관 프레임 사이즈 조정부(78a)와, 초점 맞춤 편차 프레임 사이즈 조정부(78b)와, 광 두께 조정부(78c)를 구비한다. 휘점 보정부(76)는, 외관 휘점 사이즈 보정부(76a)와, 초점 맞춤 편차 휘점 사이즈 보정부(76b)와, 광 두께 보정부(76c)를 구비한다. 판정 프레임 설정부(74), 판정부(75) 및 휘점 보정부(76)는, 상술의 토출 동작의 검사에 이용된다.
- [0040] 프레임 사이즈 조정부(78)에서는, 외관 프레임 사이즈 조정부(78a)와, 초점 맞춤 편차 프레임 사이즈 조정부(78b)와, 광 두께 조정부(78c)가, 후술하는 제1 내지 제4의 조정 방법에 따라 적절히 조합하여 이용된다. 마찬가지로, 휘점 보정부(76)에서는, 외관 휘점 사이즈 보정부(76a)와, 초점 맞춤 편차 휘점 사이즈 보정부(76b)와, 광 두께 보정부(76c)가, 후술하는 제1 내지 제4의 조정 방법에 따라 적절히 조합하여 이용된다.
- [0041] 도 1 및 도 2a에 나타내는 기관 처리 장치(1)에 있어서 기관(9)의 처리가 행해질 때에는, 우선, 기관(9)이 챔버(6) 내에 반입되어 기관 유지부(21)에 의해 유지된다. 기관(9)의 반입시에는, 토출 헤드(31)는, 도 2a에 2점 쇄선으로 표시하는 바와 같이, 컵부(22)의 외측에 설치된 대기 포트(4) 상의 대기 위치에 대기하고 있다. 도 2b는, 대기 위치에 위치하는 토출 헤드(31)를 대기 포트(4)와 함께 확대하여 나타내는 측면도이다. 대기 포트(4)는, 대략 직방체의 용기이며, 상부에 개구가 형성된다. 대기 위치에서는, 토출 헤드(31)의 일부가, 상기 개구를 통하여 대기 포트(4) 내에 삽입된다. 또한, 도 2b에서는, 보호액 공급부(36)의 도시를 생략하고 있다. 또한, 후술하는 검사 위치에 위치하는 토출 헤드(31)를 2점 쇄선으로 표시한다. 기관(9)이 기관 유지부(21)에

의해 유지되면, 처리 제어부(71)에 의해 기관 회전 기구(23)가 구동되어, 기관(9)의 회전이 개시된다.

- [0042] 계속하여, 처리 제어부(71)에 의해 헤드 회전 기구(353) 및 헤드 승강 기구(354)가 구동되어, 토출 헤드(31) 및 보호액 공급부(36)가, 대기 위치로부터 상승하여, 컵부(22)의 상방으로 이동한 후에 하강한다. 이에 따라, 토출 헤드(31) 및 보호액 공급부(36)가, 컵부(22)의 상부 개구(220)를 통하여 컵부(22)의 내측 또한 기관 유지부(21)의 상방으로 이동한다. 다음에, 보호액 공급부(36)로부터 기관(9) 상으로의 보호액의 공급이 개시되어, 기관(9) 상면(91)의 일부를 덮는 보호액막이 형성된다. 또한, 토출 헤드(31)의 복수의 토출구(314a~314d)로부터, 보호액막이 형성된 기관(9)의 상면(91)을 향하여 처리액의 토출(즉, 미소 액적의 분사)이 개시된다. 보호액막은, 복수의 토출구(314a~314d)로부터의 처리액의 기관(9) 상에 있어서의 설계 상의 복수의 착액점(즉, 미소 액적의 착탄점)을 덮는다.
- [0043] 토출 헤드(31)로부터 보호액막을 향해서 분사된 다수의 미소 액적은, 기관(9)의 상면(91) 상의 보호액막에 충돌하고, 보호액막을 통하여 기관(9)의 상면(91)에 간접적으로 충돌한다. 그리고, 기관(9)의 상면(91)에 부착해 있는 파티클 등의 이물이, 처리액의 미소 액적의 충돌에 의한 충격에 의해 기관(9) 상으로부터 제거된다. 환언하면, 처리액의 미소 액적에 의해 보호액막을 통하여 기관(9)에 간접적으로 부여되는 운동 에너지에 의해, 기관(9)의 상면(91)의 세정 처리가 행해진다.
- [0044] 이와 같이, 처리액의 미소 액적이 보호액막을 통하여 기관(9)에 충돌함으로써, 미소 액적이 직접적으로 기관에 충돌하는 경우에 비해, 기관(9)의 상면(91)에 형성된 패턴 등에 손상을 주는 것을 방지 또는 억제하면서, 기관(9)의 세정 처리를 행할 수 있다. 또한, 기관(9) 상의 세정 처리가 행해지는 부위가 보호액에 의해 덮여 있으므로, 기관(9) 상으로부터 제거된 파티클 등이, 기관(9)의 상면(91)에 재부착하는 것을 방지 또는 억제할 수 있다.
- [0045] 기관 처리 장치(1)에서는, 보호액 및 처리액의 토출과 병행하여, 헤드 회전 기구(353)에 의한 토출 헤드(31) 및 보호액 공급부(36)의 회동이 행해진다. 토출 헤드(31) 및 보호액 공급부(36)는, 회전 중의 기관(9)의 중앙부의 상방과 기관(9)의 외연부의 상방 사이에서, 수평으로 왕복 이동을 반복한다. 이에 따라, 기관(9)의 상면(91) 전체에 대하여 세정 처리가 행해진다. 기관(9)의 상면(91)에 공급된 보호액 및 처리액은, 기관(9)의 회전에 의해, 기관(9)의 예지로부터 외측으로 비산한다. 기관(9)으로부터 비산된 보호액 및 처리액은, 컵부(22)에 의해 받아들여 폐기 또는 회수된다.
- [0046] 토출 헤드(31)로부터의 처리액에 의한 소정의 처리(즉, 기관(9)의 세정 처리)가 종료하면, 보호액 및 처리액의 토출이 정지된다. 토출 헤드(31) 및 보호액 공급부(36)는, 헤드 승강 기구(354)에 의해 컵부(22)의 상부 개구(220)보다도 상측까지 상승하고, 헤드 회전 기구(353)에 의해 대기 포드(4)의 상방의 검사 위치(도 2b 참조)로 이동한다. 검사 위치는, 상술의 대기 위치의 상방의 위치이다. 토출 헤드(31)의 검사 위치에서는, 토출 검사부(5)에 의해, 정기적으로, 또는, 필요에 따라서, 토출 헤드(31)의 복수의 토출구(314a~314d)로부터의 처리액의 토출 동작의 검사가 행해진다.
- [0047] 도 5는, 검사 위치에 있어서의 토출 헤드(31) 및 토출 헤드(31)의 주위에 배치되는 토출 검사부(5)를 나타내는 사시도이다. 토출 검사부(5)는, 광 출사부(51)와, 촬상부(52)를 구비한다. 광 출사부(51) 및 촬상부(52)는, 토출 헤드(31)의 직하를 피하여, 토출 헤드(31)의 경사 하방에 배치된다. 광 출사부(51) 및 촬상부(52)는, 도 4에 도시하는 바와 같이, 제어 유닛(7)의 검사 제어부(72)에 의해 제어된다.
- [0048] 도 5에 나타내는 광 출사부(51)는, 광원과, 해당 광원으로부터의 광을 개략 수평 방향으로 연장하는 선형 광으로 변환하는 광학계를 구비한다. 광원으로는, 예를 들면, 레이저 다이오드 나 LED(light emitting diode) 소자가 이용된다. 광 출사부(51)는, 미리 정해진 가상면인 광 존재면을 따라서, 토출 헤드(31)의 하방을 향해서 광을 출사한다. 도 5에서는, 광 출사부(51)의 광축(J1)을 일점 쇄선으로 그리고, 광 출사부(51)로부터 출사되는 면형상의 광의 윤곽을, 부호 510을 붙이는 2점 쇄선으로 나타낸다.
- [0049] 광 출사부(51)로부터의 면형상 광(510)은, 토출 헤드(31)의 하면(311) 근방에서, 토출 헤드(31)의 직하를 통과한다. 기관 처리 장치(1)에서는, 검사 제어부(72)로부터 처리액 공급부(3)에 소정의 구동 신호가 송출되어, 토출 헤드(31)의 복수의 토출구(314a~314d)(도 3 참조)로부터 대기 포드(4)의 내부를 향해서 처리액이 토출된다. 그리고, 토출 헤드(31)의 복수의 토출구(314a~314d)로부터 토출되는 처리액인 복수의 비상체가, 상술의 광 존재면을 통과할 때(즉, 면형상 광(510)을 통과할 때), 광 출사부(51)로부터 해당 복수의 비상체에 광이 조사된다. 면형상 광(510)은, 토출 헤드(31)로부터의 처리액의 설계 상의 토출 방향(즉, 복수의 비상체의 미리 정해진 소정의 토출 방향)에 대략 수직이다. 엄밀하게는, 면형상 광(510)(즉, 광 존재면)은, 복수의 비상체의 소정의 토

출 방향으로 수직인 평면에 대하여, 미소한 각도(예를 들면, 5 degrees ~ 10 degrees)만큼 경사져 있는 것이 바람직하다.

[0050] 촬상부(52)는, 상기 광 존재면보다도 하방에서, 촬상축(J2)이 토출 헤드(31)의 하방에 위치하는 면형상 광(510)을 향해서 배치된다. 촬상부(52)에 있어서의 촬상 방향(즉, 촬상축(J2)이 향하는 방향)은, 복수의 비상체의 소정의 토출 방향으로 수직인 평면에 대하여 경사져 있다. 촬상부(52)로는, 예를 들면, CCD(charge-coupled device) 카메라가 이용된다. 촬상부(52)는, 면형상 광(510)을 통과하는 처리액(즉, 복수의 비상체)을 촬상함으로써, 해당 복수의 비상체 상에 나타나는 복수의 휘점을 포함하는 검사 화상을 취득한다. 토출 검사부(5)에서는, 촬상부(52)에 의한 촬상 결과로부터, 1프레임의 정지 화면이 검사 화상으로서 추출된다. 촬상부(52)는, 도 3 중의 4개의 토출구열(313a~313d) 중, 제1 토출구열(313a)이 가장 앞쪽에 보이는 위치에 배치된다.

[0051] 도 6은, 검사 화상(8)을 나타내는 도면이다. 검사 화상(8)에서는, 토출 헤드(31)의 복수의 토출구(314a~314d)에 각각 대응하는 복수의 휘점(81)이, 토출구(314a~314d)의 배열 방향에 대응하는 방향으로 배열된다. 토출 검사부(5)에서는, 면형상 광(510)이 미소하지만 두께를 가지고 있으므로, 각 휘점(81)은, 검사 화상(8)에 있어서 상하 방향에 대응하는 방향으로 긴 대략 타원형이 된다. 후술하는 바와 같이, 복수의 휘점(81) 중 일부 휘점(81)은, 촬상부(52)의 초점 맞춤 범위의 외측에 위치하고 있고, 검사 화상(8) 상에 있어서 희미해져(이른바, 핀트가 흐릿해져) 다른 휘점(81)에 비해 크게 퍼진다. 도 6에서는, 초점 맞춤 범위를 부호 80을 붙인 2점 쇄선으로 둘러싸 나타낸다. 또한, 초점 맞춤 범위(80)의 외측에 위치하는 휘점(81)에 대하여, 초점 맞춤 범위(80)의 안쪽에 위치하고 있다고 가정한 경우의 휘점의 크기를 세선으로 표시한다. 도 7, 도 10, 도 12 내지 도 16에 있어서도 동일하다.

[0052] 촬상부(52)로부터의 출력은, 제어 유닛(7)의 검사 연산부(73)(도 4 참조)에 이송된다. 검사 연산부(73)에서는, 검사 화상(8)에 대하여 2차원 처리가 행해져, 복수의 휘점(81)이 추출됨과 더불어 배경의 노이즈 등이 제거된다.

[0053] 계속하여, 도 7에 도시하는 바와 같이, 검사 화상(8) 상에 있어서 복수의 토출구(314a~314d)에 각각 대응하는 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)이, 판정 프레임 설정부(74)(도 4 참조)에 의해 검사 화상(8) 상에 설정된다. 정상 토출 판정 프레임(85)의 개수는, 토출구(314a~314d)의 개수에 동일하다. 각 정상 토출 판정 프레임(85)은 소정 크기의 대략 직사각형 형상이며, 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)의 검사 화상(8) 상에 있어서의 크기는 서로 동일하다. 본 실시의 형태에서는, 각 정상 토출 판정 프레임(85)은 대략 정방형이며, 그 4변은, 검사 화상(8)의 상하 방향 또는 좌우 방향에 평행하다. 각 정상 토출 판정 프레임(85)은, 대응하는 토출구로부터 소정의 토출 방향으로, 혹은, 해당 토출 방향으로부터 허용 범위 내의 편차량으로 미소하게 어긋난 방향으로, 처리액이 토출된 경우에 통과하는 면형상 광(510) 상의 영역을 나타낸다.

[0054] 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)은, 검사 화상(8) 상에 있어서의 상술의 배열 방향에 대응하는 방향으로 배열된다. 이하의 설명에서는, 제1 토출구열(313a), 제2 토출구열(313b), 제3 토출구열(313c) 및 제4 토출구열(313d)에 각각 대응하는 정상 토출 판정 프레임(85)의 열을, 「제1 정상 토출 판정 프레임열(86a)」, 「제2 정상 토출 판정 프레임열(86b)」, 「제3 정상 토출 판정 프레임열(86c)」 및 「제4 정상 토출 판정 프레임열(86d)」이라고 한다.

[0055] 검사 화상(8) 상에 있어서의 각 정상 토출 판정 프레임(85)의 위치는, 각 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 토출구로부터의 처리액의 휘점 기준 위치에 의거하여 결정된다. 휘점 기준 위치는, 각 토출구로부터 처리액의 설계 상의 토출 방향으로 연장되는 토출 중심선이, 면형상 광(510)(즉, 상술의 광 존재면)과 교차하는 점이다. 각 정상 토출 판정 프레임(85)은, 검사 화상(8) 상에 있어서의 휘점 기준 위치를 중심으로 하여 설정된다.

[0056] 검사 화상(8) 상에 있어서의 휘점 기준 위치는, 다양한 방법에 의해 구할 수 있다. 예를 들면, 검사 위치에 있어서의 토출 헤드(31)의 설계 위치 및 방향, 토출 헤드(31)에 있어서의 각 토출구(314a~314d)의 위치, 설계 상의 처리액의 토출 방향, 면형상 광(510)의 위치, 및, 촬상부(52)의 위치에 의거하여, 기관 처리 장치(1)에 있어서 설정된 3차원 좌표계에 있어서의 각 휘점 기준 위치의 좌표가 구해진다. 환언하면, 토출 헤드(31), 광 출사부(51) 및 촬상부(52)의 상대 위치에 의거하여, 복수의 휘점 기준 위치의 좌표가 구해진다.

[0057] 계속하여, 복수의 휘점 기준 위치의 좌표를, 부 변환 행렬을 이용하여 부 변환함으로써, 촬상부(52)를 원점으로 한 3차원 좌표계에 있어서의 복수의 휘점 기준 위치의 좌표가 구해진다. 다음에, 부 변환된 복수의 휘점 기준 위치의 좌표를, 투시 투영 변환함으로써, 검사 화상(8) 상의 2차원 좌표계에 있어서의 복수의 휘점 기준 위치의 좌표가 취득된다. 또한, 기관 처리 장치(1)에서는, 촬상부(52)에 비(非)텔레센트릭 광학계가 이용되고 있으며

로, 상술과 같이, 투시 투영 변환이 행해지는데, 촬상부(52)에 텔레센트릭 광학계가 이용되는 경우, 뷰 변환된 복수의 휘점 기준 위치의 좌표를 정사영(평행 사영 또는 평행 투영이라고도 한다)함으로써, 검사 화상(8) 상에 있어서의 복수의 휘점 기준 위치의 좌표가 취득된다.

[0058] 도 7에 나타내는 바와 같이, 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)은, 서로 겹치지 않고 검사 화상(8) 상에 배치된다. 또한, 검사 화상(8) 상에 있어서 정상 토출 판정 프레임(85)끼리 겹치는 경우는, 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)이 서로 중복하지 않게 될 때까지, 촬상부(52)의 위치나 방향, 광 출사부(51)로부터의 면형상 광(510)의 위치나 방향 등이 변경되어, 정상 토출 판정 프레임(85)의 설정이 반복된다.

[0059] 정상 토출 판정 프레임(85)의 설정이 종료하면, 판정 프레임 설정부(74)에 의해, 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)의 주위에 복수의 경사 토출 판정 프레임(87)이 각각 설정된다. 경사 토출 판정 프레임(87)은, 정상 토출 판정 프레임(85)보다도 큰 대략 직사각형상의 윤곽을 갖는 판정 프레임이다. 각 경사 토출 판정 프레임(87)의 안쪽에는 1개의 정상 토출 판정 프레임(85)이 위치한다. 대략 정방 형상의 각 경사 토출 판정 프레임(87)의 위치는, 대응하는 정상 토출 판정 프레임(85)의 위치에 의거하여 설정된다. 구체적으로는, 각 경사 토출 판정 프레임(87)은, 대응하는 정상 토출 판정 프레임(85)이 대략 중심에 위치하도록, 해당 정상 토출 판정 프레임(85)을 둘러싸고 배치된다. 정상 토출 판정 프레임(85)의 개수는, 경사 토출 판정 프레임(87)의 개수에 동일하다. 각 경사 토출 판정 프레임(87)은, 소정의 토출 방향으로부터 어느 정도 어긋난 방향으로 토출된 처리액이 통과하는 면형상 광(510) 상의 영역을 나타낸다.

[0060] 경사 토출 판정 프레임(87)의 설정이 종료하면, 판정 프레임 설정부(74)에 의해, 기관(9) 상의 보호액막에 대응하는 1개의 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)이, 검사 화상(8) 상에 있어서 복수의 경사 토출 판정 프레임(87)의 주위에 설정된다. 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)은, 토출구 배치 영역(316)(도 3 참조)의 외주부에 배치되는 복수의 토출구(이하, 「외주 토출구」라고 한다)로부터의 처리액이, 기관(9) 상의 보호액막 상에 착액하는 경우에 통과하는 면형상 광(510) 상의 영역을 나타낸다. 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)의 설정은, 복수의 외주 토출구의 위치와, 기관(9) 상에 있어서의 보호액막의 외주부의 위치와, 복수의 외주 토출구와 보호액막 사이에 위치하는 광 존재면의 위치에 의거하여 행해진다.

[0061] 구체적으로는, 도 8에 나타내는 바와 같이, 1의 외주 토출구(314e)로부터, 기관(9) 상의 보호액막(93)의 외주부(보다 상세하게는, 보호액막(93)의 외주연) 상의 해당 외주 토출구(314e)에 가장 가까운 점을 향해 가상선(94)을 긋고, 가상선(94)과 광 존재면(즉, 면형상 광(510))과의 교점(95)을 구한다. 그리고, 복수의 외주 토출구(314e)의 각각에 대하여, 대응하는 교점(95)을 면형상 광(510) 상에 있어서 구하고, 이들 교점(95)을 검사 화상(8) 상에 투영하여 순서대로 연결함으로써, 도 7에 도시하는 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)이 설정된다.

[0062] 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)의 설정이 종료하면, 판정 프레임 설정부(74)에 의해, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)을 둘러싸는 1개의 최대 토출 판정 프레임(89)이 검사 화상(8) 상에 설정된다. 최대 토출 판정 프레임(89)은, 대략 직사각형상이며, 복수의 토출 판정 프레임 중 가장 바깥쪽에 위치하는 외측 토출 판정 프레임이다. 최대 토출 판정 프레임(89)은, 토출 헤드(31)로부터 토출된 처리액이 기관(9) 상에 있어 착액할 가능성이 있는 최대 범위에 대응한다. 최대 토출 판정 프레임(89)은, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)과 마찬가지로, 해당 최대 범위의 외주부의 위치와, 복수의 외주 토출구(314e)의 위치와, 광 존재면의 위치에 의거하여 설정된다. 또한, 정상 토출 판정 프레임(85), 경사 토출 판정 프레임(87), 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 및 최대 토출 판정 프레임(89)의 설정 순서는 적절히 변경되어도 된다.

[0063] 각 토출 판정 프레임(즉, 정상 토출 판정 프레임(85), 경사 토출 판정 프레임(87), 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 및 최대 토출 판정 프레임(89))의 설정이 종료하면, 판정부(75)에 의해, 각 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보, 즉, 각 토출 판정 프레임 내에 휘점(81)이 존재하는지 여부를 나타내는 정보가 취득된다. 판정부(75)에서는, 휘점(81)의 적어도 일부가 토출 판정 프레임 내에 위치하면, 휘점(81)이 해당 토출 판정 프레임 내에 존재한다고 판정된다. 또한, 휘점(81)이, 내측 및 외측의 2개의 토출 판정 프레임에 걸쳐 위치하는 경우, 휘점(81)은, 외측의 토출 판정 프레임 내에는 존재하지 않고, 내측의 토출 판정 프레임에 존재한다고 판정된다. 예를 들면, 휘점(81)이 정상 토출 판정 프레임(85)과 경사 토출 판정 프레임(87)에 걸쳐 위치하는 경우, 휘점(81)은, 경사 토출 판정 프레임(87) 내가 아니라, 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 존재한다고 판정된다. 한편, 휘점(81)의 적어도 일부가, 경사 토출 판정 프레임(87) 내의 정상 토출 판정 프레임(85)을 제외한 영역에 존재하고, 또한, 휘점(81)의 전체가 정상 토출 판정 프레임(85)의 외측에 위치하는 경우, 휘점(81)이 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 존재한다고 판정된다. 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 및 최대 토출 판정 프레임(89)에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부에 대해서도 동일하다.

- [0064] 판정부(75)에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보의 취득에서는, 우선, 각 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보가 취득된다. 구체적으로는, 검사 화상(8) 상에 있어서, 하나의 휘점(81)이 주목 휘점으로서 검출된다. 계속하여, 주목 휘점에 대응하는 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87)으로서, 주목 휘점에 가장 근접한 위치에 위치하는 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87)이 추출된다.
- [0065] 그리고, 주목 휘점의 위치와 추출된 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87)의 위치가 비교되어, 주목 휘점이, 해당 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 존재하는지 여부, 및, 해당 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 존재하는지 여부가 판정된다. 판정부(75)에서는, 상술과 같이, 주목 휘점의 적어도 일부가 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 위치하고 있으면, 주목 휘점은 해당 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 존재한다고 판정된다. 또한, 주목 휘점 전체가, 정상 토출 판정 프레임(85)의 밖에 위치하고, 주목 휘점의 적어도 일부가, 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 위치하고 있으면, 주목 휘점은 해당 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 존재한다고 판정된다.
- [0066] 한편, 주목 휘점이 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 존재하지 않는다고 판정된 경우, 주목 휘점의 위치와 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)의 위치가 비교되어, 주목 휘점이 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에 존재하는지 여부가 판정된다. 주목 휘점의 적어도 일부가 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에 위치하고 있으면, 주목 휘점이 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에 존재한다고 판정된다. 주목 휘점이 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에 존재하지 않는다고 판정된 경우, 주목 휘점의 위치와 최대 토출 판정 프레임(89)의 위치가 비교되어, 주목 휘점이 최대 토출 판정 프레임(89) 내에 존재하는지 여부가 판정된다. 주목 휘점의 적어도 일부가 최대 토출 판정 프레임(89) 내에 위치하고 있으면, 주목 휘점이 최대 토출 판정 프레임(89) 내에 존재한다고 판정된다.
- [0067] 판정부(75)에서는, 휘점(81)의 존재 여부를 판정할 때에, 검사 화상(8)에 있어서의 최대 토출 판정 프레임(89) 보다도 외측의 영역에 대하여, 휘점 검출의 대상 영역으로부터 제외된다. 이와 같이, 최대 토출 판정 프레임(89)은, 그 외측의 영역을 마스킹하는 휘점 검출용 마스크의 역할을 완수한다. 이에 따라, 판정부(75)에 의한 휘점 검출에 필요로 하는 시간이 단축되어, 토출 검사부(5)에 의한 토출 동작의 양부 판정에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.
- [0068] 검사 연산부(73)에서는, 상술의 각 정상 토출 판정 프레임(85) 내, 각 경사 토출 판정 프레임(87) 내, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내 및 최대 토출 판정 프레임(89) 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보에 의거하여, 각 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작의 양부가, 판정부(75)에 의해 판정된다. 토출 동작의 양부 판정의 구체적인 예에 대해서는, 도 9a 내지 도 9e를 참조하면서 이하에 설명한다.
- [0069] 도 9a 내지 도 9e는, 검사 화상(8)의 일부를 개념적으로 나타내는 도면이다. 도 9a 내지 도 9e에서는, 제1 정상 토출 판정 프레임(86a)의 일부의 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)과, 해당 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 복수의 경사 토출 판정 프레임(87)과, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)의 일부와, 최대 토출 판정 프레임(89)의 일부와, 휘점(81)을 나타낸다. 후술하는 도 11a 내지 도 11e에 있어서도 동일하다.
- [0070] 도 9a의 경우, 5개의 정상 토출 판정 프레임(85)의 각각의 내측에 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보, 및, 각 정상 토출 판정 프레임(85)의 외측의 영역에는 휘점(81)은 존재하지 않는다고 하는 정보가, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다. 그리고, 해당 존재 여부 정보에 의거하여, 5개의 정상 토출 판정 프레임(85)에 각각 대응하는 5개의 제1 토출구(314a)에 있어서의 토출 동작은 양호(즉, 정상)하다고 판정된다.
- [0071] 도 9b의 경우, 도면 중의 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 휘점(81)은 존재하지 않고, 다른 4개의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에는 각각 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보, 및, 좌측으로부터 1번째의 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보가, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다. 또한, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 및 최대 토출 판정 프레임(89) 내에는 휘점(81)은 존재하지 않는다고 하는 정보도, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다.
- [0072] 판정부(75)에서는, 이들 존재 여부 정보에 의거하여, 좌측으로부터 2~5번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 각각 대응하는 4개의 제1 토출구(314a)에 있어서의 토출 동작은 양호하다고 판정된다. 또한, 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 제1 토출구(314a)에 대해서는, 해당 제1 토출구(314a)에 대응하는 휘점(81)이 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 존재하므로, 처리액이 정상적인 토출 범위로부터 어긋나 토출되는 토

출 불량(이른바, 경사 토출)이 발생한다고 판정된다. 토출 불량의 발생은, 판정부(75)로부터 토출 검사부(5)의 모니터 등의 통지부(79)(도 4 참조)를 통하여 작업자 등에 통지된다. 그리고, 이후에 예정되어 있는 기관(9)에 대한 처리가 행해지기 전에, 토출구(314a)의 클리닝 등, 토출 헤드(31)의 메인テナンス가 행해진다.

[0073] 도 9c의 경우, 도면 중의 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 휘점(81)은 존재하지 않고, 다른 4개의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에는 각각 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보, 및, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보가, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다. 판정부(75)에서는, 이들의 존재 여부 정보에 의거하여, 좌측으로부터 2~5번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 각각 대응하는 4개의 제1 토출구(314a)에 있어서의 토출 동작은 양호하다고 판정된다.

[0074] 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87)에 대응하는 제1 토출구(314a)에 대해서는, 해당 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 휘점(81)이 존재하지 않고, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에 있어서 해당 경사 토출 판정 프레임(87)의 근방에 휘점(81)이 존재하므로, 처리액이 경사 토출 판정 프레임(87)에 대응하는 경사 토출의 범위로부터 어긋나, 크게 경사 토출되는 토출 불량이 발생한다고 판정된다. 또한, 해당 제1 토출구(314a)로부터의 처리액은, 기관(9) 상에 토출될 때에 보호액막(93) 상에 착액한다고 판정된다. 토출 불량의 발생은, 판정부(75)로부터 통지부(79)를 통하여 작업자 등에 통지되어, 토출 헤드(31)의 메인テナンス가 행해진다.

[0075] 또한, 판정부(75)에서는, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내의 휘점(81)과 대응하는 토출구는 특정되지 않아도 된다. 이 경우, 좌측으로부터 1번째의 제1 토출구(314a)에 대해서는, 경사 토출 판정 프레임(87)에 대응하는 범위 외로의 큰 경사 토출, 및, 토출구의 막힘 등에 의한 불토출 중 어느 하나의 토출 불량이 발생한다고 판정된다. 또한, 좌측으로부터 1번째의 제1 토출구(314a) 및 도시하지 않은 다른 토출구(314a~314d) 중 어느 하나의 토출구로부터, 경사 토출 판정 프레임(87)에 대응하는 영역의 외측에서 보호액막(93)에 착액하는 큰 경사 토출이 발생한다고 판정된다.

[0076] 도 9d의 경우, 도면 중의 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 휘점(81)은 존재하지 않고, 다른 4개의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에는 각각 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에는 휘점(81)은 존재하지 않는다고 하는 정보, 및, 최대 토출 판정 프레임(89) 내에 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보가, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다. 판정부(75)에서는, 이들의 존재 여부 정보에 의거하여, 좌측으로부터 2~5번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 각각 대응하는 4개의 제1 토출구(314a)에 있어서의 토출 동작은 양호하다고 판정된다.

[0077] 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 제1 토출구(314a)에 대해서는, 해당 제1 토출구(314a)에 대응하는 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 휘점(81)이 존재하지 않고, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에도 휘점(81)이 존재하지 않고, 최대 토출 판정 프레임(89) 내에 휘점(81)이 존재하므로, 처리액이 토출 방향으로 매우 크게 어긋나 토출되어, 기관(9) 상에 토출될 때에 보호액막(93)의 외측에 착액한다고 판정된다. 토출 불량의 발생은, 판정부(75)로부터 토출 검사부(5)의 모니터 등의 통지부(79)를 통하여 작업자 등에 통지된다. 기관(9) 상에 있어서 보호액막(93)의 외측에 처리액이 착액하면, 기관(9) 상의 패턴에 손상을 줄 가능성이 있으므로, 토출 헤드(31)는, 예를 들면, 분해 메인テナンス되거나, 다른 토출 헤드(31)로 교환된다.

[0078] 또한, 판정부(75)에서는, 최대 토출 판정 프레임(89) 내의 휘점(81)과 대응하는 토출구는 특정되지 않아도 된다. 이 경우, 좌측으로부터 1번째의 제1 토출구(314a)에 대해서는, 보호액막(93)의 외측으로의 매우 큰 경사 토출, 및, 불토출 중 어느 하나의 토출 불량이 발생한다고 판정된다. 또한, 좌측으로부터 1번째의 제1 토출구(314a) 및 도시하지 않은 다른 토출구(314a~314d) 중 어느 하나의 토출구로부터, 보호액막(93)의 외측으로의 매우 큰 경사 토출이 발생한다고 판정된다.

[0079] 도 9e의 경우, 도면 중의 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 휘점(81)은 존재하지 않고, 다른 4개의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에는 각각 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보, 및, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 및 최대 토출 판정 프레임(89) 내에는 휘점(81)은 존재하지 않는다고 하는 정보가, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다. 판정부(75)에서는, 이들의 존재 여부 정보에 의거하여, 좌측으로부터 2~5번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 각각 대응하는 4개의 제1 토출구(314a)에 있어서의 토출 동작은 양호하다고 판정된다. 또한, 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 제1 토출구(314a)에서는, 처리액이 토출되지 않는 불토출의 토출 불량이 발생한다고 판정된다.

다.

- [0080] 그런데, 복수의 토출구에 있어서의 토출 동작의 양부를 판정하는 토출 검사부로서, 상기와 동일한 검사 화상을 취득하고, 검사 화상 상의 복수의 휘점의 배열 방향의 간격을 측정하는 것을 생각할 수 있다. 이러한 토출 검사부(이하, 「비교예의 토출 검사부」라고 한다)에서는, 복수의 휘점의 간격이, 소정의 간격에 대략 동일하면 각 토출구에 있어서의 토출 동작이 양호하다고 판정된다. 한편, 인접하는 2개의 휘점의 간격이 소정 간격의 2 배 이상 큰 경우, 해당 2개의 휘점에 대응하는 2개의 토출구 사이에, 불토출의 토출구가 존재한다고 판정된다.
- [0081] 비교예의 토출 검사부에서는, 간격이 소정의 간격으로부터 어느 정도 이상 큰(또는, 작은) 인접하는 2개의 휘점이 존재하면, 해당 2개의 휘점에 대응하는 2개의 토출구 중, 어느 한쪽 또는 쌍방에 경사 토출의 토출 불량이 발생한다고 판정된다. 그러나, 2개의 토출구 중 어느쪽의 토출구에 토출 불량이 발생하는지를 판정하는 것은 용이하지 않다. 또한, 한쪽의 토출구로부터의 처리액이 다른쪽의 토출구로부터 멀어지도록 어긋나고, 다른쪽의 토출구로부터의 처리액이 한쪽의 토출구로부터 멀어지도록 어긋난 경우, 각 토출구로부터의 처리액의 어긋남은 허용 범위였다고 해도, 상술과 같이 2개의 토출구 중 적어도 한쪽이, 잘못하여 토출 불량으로 판단되어 버린다. 또한, 연속하는 복수의 토출구에 토출 불량이 발생하여, 해당 복수의 토출구에 대응하는 복수의 휘점이, 같은 방향으로 대략 동일한 거리만큼 어긋난 경우, 복수의 휘점의 간격은 소정의 간격에 대략 동일하기 때문에, 이들의 토출 불량은 검출되지 않는다.
- [0082] 이에 대하여, 기관 처리 장치(1)의 토출 검사부(5)에서는, 판정 프레임 설정부(74)에 의해, 검사 화상(8) 상에 있어서 복수의 토출구(314a~314d)에 각각 대응하는 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)이 설정된다. 그리고, 판정부(75)에 의해, 각 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보가 취득되어, 해당 존재 여부 정보에 의거하여 각 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작의 양부가 판정된다. 이에 따라, 복수의 토출구(314a~314d)의 각각에 있어서의 토출 동작의 양부를, 개별적으로(즉, 다른 토출구(314a~314d)의 토출 동작의 양부로부터 독립하여) 정밀도 좋게 판정할 수 있다.
- [0083] 또한, 토출 검사부(5)에서는, 판정 프레임 설정부(74)에 의해, 검사 화상(8) 상에 복수의 토출구(314a~314d)에 각각 대응하는 복수의 경사 토출 판정 프레임(87)이 설정된다. 그리고, 판정부(75)에 의해, 각 경사 토출 판정 프레임(87) 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보가 취득되어, 해당 존재 여부 정보에 의거하여 각 경사 토출 판정 프레임(87)에 대응하는 토출구(314a~314d)에 있어서의 경사 토출 발생의 유무가 판정된다. 이에 따라, 복수의 토출구(314a~314d)에 있어서의 경사 토출, 보다 상세하게는, 경사 토출 판정 프레임(87)에 대응하는 영역 내로의 경도의 경사 토출을, 개별적으로 정밀도 좋게 판정할 수 있다.
- [0084] 또한, 토출 검사부(5)에서는, 판정 프레임 설정부(74)에 의해, 검사 화상(8) 상에 보호액막(93)에 대응하는 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)이 설정된다. 그리고, 판정부(75)에 의해, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보가 취득되어, 해당 존재 여부 정보에 의거하여 경사 토출 판정 프레임(87)에 대응하는 영역 외, 또한, 보호액막(93)이 형성되는 영역 내로의, 보다 큰 경사 토출의 발생 유무가 검출된다. 이에 따라, 보다 큰 경사 토출의 발생을, 정밀도 좋게 판정할 수 있다.
- [0085] 또한, 기관(9) 상에 형성되는 보호액막(93)의 외주부에 있어서, 보호액막(93)의 막 두께가 소정의 두께보다도 얇은 경우에는, 상술의 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)의 설정시에 기준의 하나가 되는 보호액막(93)의 외주부는, 보호액막(93)의 소정의 두께를 갖는 부위의 외주연으로 되어도 된다. 이에 따라, 토출 방향으로부터 크게 어긋나 토출된 처리액이, 보호액막(93)의 소정의 두께를 갖는 부위에 착액했는지, 해당 부위보다도 외측의 영역에 착액했는지를 판정할 수 있다.
- [0086] 토출 검사부(5)에서는, 판정 프레임 설정부(74)에 의해, 검사 화상(8) 상에 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)을 둘러싸는 최대 토출 판정 프레임(89)이 설정된다. 그리고, 판정부(75)에 의해, 최대 토출 판정 프레임(89) 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보가 취득되어, 해당 존재 여부 정보에 의거하여 보호액막(93)이 형성되는 영역 외로의, 매우 큰 경사 토출의 발생 유무가 검출된다. 이에 따라, 보호액막(93)의 외측에 착액하는 경사 토출의 발생을, 정밀도 좋게 판정할 수 있다.
- [0087] 토출 검사부(5)에서는, 활상부(52)에 있어서의 활상 방향이, 토출 헤드(31)로부터의 처리액의 소정의 토출 방향으로 수직인 평면에 대하여 경사져 있다. 이에 따라, 검사 화상(8) 상에 있어서 복수의 휘점(81)이 서로 겹치는 것을 억제할 수 있다. 또한, 검사 화상(8) 상에 있어서, 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)이 서로 겹치는 것을 억제하고, 복수의 경사 토출 판정 프레임(87)이 서로 겹치는 것도 억제할 수 있다. 그 결과, 복수의 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다. 이러한 토출 검사부(5)의 구조

는, 서로 평행하게 배열되는 복수의 토출구열을 갖는 토출 헤드에 있어서의 토출 동작의 양부 판정에 특히 적합하다.

[0088] 상술과 같이, 토출 검사부(5)에서는, 광 존재면이 처리액의 소정의 토출 방향으로 수직인 평면에 대하여 경사져 있다. 이에 따라, 검사 화상(8) 상에 있어서 복수의 휘점(81), 복수의 정상 토출 판정 프레임(85), 및, 복수의 경사 토출 판정 프레임(87)이 서로 겹치는 것을 억제할 수 있다. 그 결과, 복수의 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작의 양부 판정 정밀도를 한층 더 향상시킬 수 있다. 이러한 토출 검사부(5)의 구조도, 서로 평행하게 배열되는 복수의 토출구열을 갖는 토출 헤드에 있어서의 토출 동작의 양부 판정에 특히 적합하다.

[0089] 상술의 예에서는, 정상 토출 판정 프레임(85)과 동수의 경사 토출 판정 프레임(87)이 설정되는 경우에 대하여 설명하고 있는데, 도 10에 나타내는 바와 같이, 판정 프레임 설정부(74)에 의해, 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)이 내측에 위치하는 비교적 큰 경사 토출 판정 프레임(87a)이, 검사 화상(8) 상에 설정되어도 된다. 도 10에 나타내는 예에서는, 제1 토출구열(313a)의 모든 제1 토출구(314a)(도 3 참조)에 대응하는 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)(즉, 제1 정상 토출 판정 프레임열(86a))의 주위에, 대략 직사각형상의 1개의 경사 토출 판정 프레임(87a)이 설정된다. 또한, 제2 정상 토출 판정 프레임열(86b), 제3 정상 토출 판정 프레임열(86c) 및 제4 정상 토출 판정 프레임열(86d)의 각각의 주위에, 상기 경사 토출 판정 프레임(87a)과 대략 동일한 형상의 경사 토출 판정 프레임(87a)이 설정된다. 검사 화상(8) 상에 있어서의 각 경사 토출 판정 프레임(87a)의 위치는, 대응하는 정상 토출 판정 프레임열의 위치에 의거하여 설정된다. 4개의 경사 토출 판정 프레임(87a)의 주위에는, 상기와 동일한 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)이 설정되고, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)의 주위에는 외측 토출 판정 프레임인 최대 토출 판정 프레임(89)이 설정된다.

[0090] 검사 연산부(73)에서는, 상술의 각 정상 토출 판정 프레임(85) 내, 경사 토출 판정 프레임(87a) 내, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내 및 최대 토출 판정 프레임(89) 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보에 의거하여, 각 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작의 양부가, 판정부(75)에 의해 판정된다. 토출 동작의 양부 판정의 구체적인 예에 대해서는, 도 11a 내지 도 11e를 참조하면서 이하에 설명한다.

[0091] 도 11a의 경우, 도 9a와 마찬가지로, 5개의 정상 토출 판정 프레임(85)의 각각의 내측에 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보, 및, 각 정상 토출 판정 프레임(85)의 외측의 영역에는 휘점(81)은 존재하지 않는다고 하는 정보가, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다. 그리고, 해당 존재 여부 정보에 의거하여, 5개의 정상 토출 판정 프레임(85)에 각각 대응하는 5개의 제1 토출구(314a)에 있어서의 토출 동작은 양호(즉, 정상)하다고 판정된다.

[0092] 도 11b의 경우, 도면 중의 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 휘점(81)은 존재하지 않고, 다른 4개의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에는 각각 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보, 및, 경사 토출 판정 프레임(87a) 내에 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보가, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다. 또한, 경사 토출 판정 프레임(87a) 내의 휘점(81)은, 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85) 근방에 위치한다고 하는 정보, 및, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 및 최대 토출 판정 프레임(89) 내에는 휘점(81)은 존재하지 않는다고 하는 정보도, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다.

[0093] 판정부(75)에서는, 이들의 존재 여부 정보에 의거하여, 좌측으로부터 2~5번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 각각 대응하는 4개의 제1 토출구(314a)에 있어서의 토출 동작은 양호하다고 판정된다. 또한, 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 제1 토출구(314a)에 대해서는, 해당 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 휘점(81)은 존재하지 않고, 또한, 해당 정상 토출 판정 프레임(85) 근방에 있어서 경사 토출 판정 프레임(87a) 내에 1개의 휘점(81)이 존재하므로, 처리액이 정상인 토출 프레임으로부터 어긋나 토출되는 토출 불량(이른바, 경사 토출)이 발생한다고 판정된다. 토출 불량의 발생은, 판정부(75)로부터 토출 검사부(5)의 모니터 등의 통지부(79)를 통하여 작업자 등에 통지되어, 토출 헤드(31)의 메인テナンス가 행해진다.

[0094] 또한, 판정부(75)에서는, 경사 토출 판정 프레임(87a) 내의 휘점(81)과 대응하는 토출구는 특정되지 않아도 된다. 이 경우, 좌측으로부터 1번째의 제1 토출구(314a)에 대해서는, 경사 토출 및 불토출 중 어느 하나의 토출 불량이 발생한다고 판정된다. 또한, 제1 토출구열(313a) 중 어느 하나의 제1 토출구(314a)로부터, 경사 토출 판정 프레임(87a)에 대응하는 영역으로의 경사 토출이 발생한다고 판정된다.

[0095] 도 11c의 경우, 도면 중의 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 휘점(81)은 존재하지 않고,

다른 4개의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에는 각각 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보, 경사 토출 판정 프레임(87a) 및 최대 토출 판정 프레임(89) 내에는 휘점(81)은 존재하지 않는다고 하는 정보, 및, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보가, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다. 판정부(75)에서는, 이들의 존재 여부 정보에 의거하여, 좌측으로부터 2~5번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 각각 대응하는 4개의 제1 토출구(314a)에 있어서의 토출 동작은 양호하다고 판정된다.

[0096] 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 제1 토출구(314a)에 대해서는, 해당 제1 토출구(314a)에 대응하는 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 휘점(81)이 존재하지 않고, 경사 토출 판정 프레임(87a) 내에도 휘점(81)이 존재하지 않고, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에 있어서 해당 정상 토출 판정 프레임(85)의 근방에 휘점(81)이 존재하므로, 처리액이 경사 토출 판정 프레임(87a)에 대응하는 경사 토출의 범위로부터 어긋나, 크게 경사 토출되는 토출 불량 발생한다고 판정된다. 또한, 해당 제1 토출구(314a)로부터의 처리액은, 기관(9) 상에 토출될 때에 보호액막(93) 상에 착액한다고 판정된다. 토출 불량 발생은, 판정부(75)로부터 토출 검사부(5)의 모니터 등의 통지부(79)를 통하여 작업자 등에 통지되어, 토출 헤드(31)의 메인터너스가 행해진다.

[0097] 또한, 판정부(75)에서는, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내의 휘점(81)과 대응하는 토출구는 특정되지 않아도 된다. 이 경우, 좌측으로부터 1번째의 제1 토출구(314a)에 대해서는, 경사 토출 판정 프레임(87a)에 대응하는 프레임 외로의 큰 경사 토출, 및, 불토출 중 어느 하나의 토출 불량이 발생한다고 판정된다. 또한, 해당 제1 토출구(314a) 및 도시하지 않은 다른 토출구(314a~314d) 중 어느 하나의 토출구로부터, 경사 토출 판정 프레임(87a)에 대응하는 영역의 외측에서 보호액막(93)에 착액하는 큰 경사 토출이 발생한다고 판정된다.

[0098] 도 11d의 경우, 도면 중의 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 휘점(81)은 존재하지 않고, 다른 4개의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에는 각각 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보, 경사 토출 판정 프레임(87a) 및 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에는 휘점(81)은 존재하지 않는다고 하는 정보, 및, 최대 토출 판정 프레임(89) 내에 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보가, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다. 판정부(75)에서는, 이들 존재 여부 정보에 의거하여, 좌측으로부터 2~5번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 각각 대응하는 4개의 제1 토출구(314a)에 있어서의 토출 동작은 양호하다고 판정된다.

[0099] 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 제1 토출구(314a)에 대해서는, 해당 제1 토출구(314a)에 대응하는 정상 토출 판정 프레임(85), 경사 토출 판정 프레임(87a) 및 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 내에 휘점(81)이 존재하지 않고, 최대 토출 판정 프레임(89) 내에 휘점(81)이 존재하므로, 처리액이 토출 방향으로부터 매우 크게 어긋나 토출되어, 기관(9) 상에 토출될 때에 보호액막(93)의 외측에 착액한다고 판정된다. 토출 불량 발생은, 판정부(75)로부터 토출 검사부(5)의 모니터 등의 통지부(79)를 통하여 작업자 등에 통지되고, 토출 헤드(31)는, 예를 들면, 분해 메인터너스되거나, 다른 토출 헤드(31)로 교환된다.

[0100] 또한, 판정부(75)에서는, 최대 토출 판정 프레임(89) 내의 휘점(81)과 대응하는 토출구는 특정되지 않아도 된다. 이 경우, 좌측으로부터 1번째의 제1 토출구(314a)에 대해서는, 보호액막(93)의 외측으로의 매우 큰 경사 토출, 및, 불토출 중 어느 하나의 토출 불량이 발생한다고 판정된다. 또한, 해당 제1 토출구(314a) 및 도시하지 않은 다른 토출구(314a~314d) 중 어느 하나의 토출구로부터, 보호액막(93)의 외측으로의 매우 큰 경사 토출이 발생한다고 판정된다.

[0101] 도 11e의 경우, 도면 중의 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 휘점(81)은 존재하지 않고, 다른 4개의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에는 각각 1개의 휘점(81)이 존재한다고 하는 정보, 및, 경사 토출 판정 프레임(87a), 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 및 최대 토출 판정 프레임(89) 내에는 휘점(81)은 존재하지 않는다고 하는 정보가, 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 판정부(75)에 의해 취득된다. 판정부(75)에서는, 이들의 존재 여부 정보에 의거하여, 좌측으로부터 2~5번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 각각 대응하는 4개의 제1 토출구(314a)에 있어서의 토출 동작은 양호하다고 판정된다. 또한, 좌측으로부터 1번째의 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 제1 토출구(314a)에서는, 처리액이 토출되지 않는 불토출의 토출 불량이 발생한다고 판정된다.

[0102] 이와 같이, 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)의 주위에 1개의 경사 토출 판정 프레임(87a)이 설정되는 경우도, 상기와 마찬가지로, 판정부(75)에 의해, 각 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보가 취득되고, 해당 존재 여부 정보에 의거하여 각 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작의 양부가 판정된다. 이에 따라, 복수의 토출구(314a~314d)의 각각에 있어서의 토출 동작의 양부를, 개별적으로 정밀도 좋게 판정할 수 있다.

- [0103] 또한, 토출 검사부(5)에서는, 각 경사 토출 판정 프레임(87a) 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보가 취득되어, 해당 존재 여부 정보에 의거하여 각 경사 토출 판정 프레임(87a)에 각각 대응하는 토출구열(313a~313d)에 있어서의 경사 토출의 발생 유무가 판정된다. 이에 따라, 복수의 토출구(314a~314d)에 있어서의 경사 토출을 정밀도 좋게 판정할 수 있다. 또한, 경사 토출 판정 프레임(87a)은, 2개 이상의 토출구열을 둘러싸고 설정되어도 된다.
- [0104] 기관 처리 장치(1)에서는, 토출 헤드(31)가 검사 위치로 이동했을 때에, 설계 상의 검사 위치로부터 조금 어긋나 배치될 가능성이 있다. 토출 헤드(31)의 검사 위치가 어긋나면, 토출 헤드(31)에 대한 광 출사부(51) 및 촬상부(52)의 상대 위치도 어긋난다. 검사 화상(8) 상에 있어서의 정상 토출 판정 프레임(85), 경사 토출 판정 프레임(87), 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 및 최대 토출 판정 프레임(89)의 위치는, 토출 헤드(31)가 설계 상의 검사 위치에 위치하는 것을 전제로 설정되므로, 토출 헤드(31)의 검사 위치가 어긋나면, 토출 헤드(31)로부터 토출된 처리액의 복수의 휘점(81)과 각 토출 판정 프레임의 검사 화상(8) 상에 있어서의 위치 관계도 변화한다. 그 결과, 처리액이 소정의 토출 방향으로 정상적으로 토출되고 있음에도 불구하고, 휘점(81)이 정상 토출 판정 프레임(85) 외로 되어, 토출 이상으로 판정될 가능성이 있다.
- [0105] 여기서, 기관 처리 장치(1)에서는, 토출 헤드(31)의 검사 위치의 어긋남이 우려될 경우 등, 판정 프레임 설정부(74)에 의한 각 토출 판정 프레임의 설정 시에, 검사 화상(8) 상의 휘점(81)의 실제 위치에 의거하여, 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)의 위치가 설정되어도 된다. 구체적으로는, 우선, 검사 화상(8)에 포함되는 제1 토출구열(313a)에 대응하는 복수의 휘점(81) 중, 양단에 위치하는 2개의 휘점(81)의 검사 화상(8) 상에 있어서의 위치(즉, 좌표)가 구해진다. 계속하여, 해당 2개의 휘점(81)이 각각 중심에 위치하도록, 2개의 정상 토출 판정 프레임(85)의 위치가 설정된다.
- [0106] 제1 토출구열(313a)에 대응하는 복수의 휘점(81)은, 설계대로의 토출이 행해지면 직선 상에 늘어서 있으므로, 제1 토출구열(313a)에 대응하는 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)도 직선 상에 배열된다. 여기서, 상기 2개의 정상 토출 판정 프레임(85)의 사이에, 직선 상에 늘어하도록 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)이 배치된다. 인접하는 제1 토출구(314a)로부터 토출되는 처리액의 휘점(81)의 검사 화상(8) 상에 있어서의 간격은, 관찰 시점인 촬상부(52)로부터 멀어짐에 따라서(즉, 앞쪽으로부터 안쪽으로 향함에 따라서) 작아지므로, 상술의 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)의 간격도, 마찬가지로, 촬상부(52)로부터 멀어짐에 따라서 작게 할 필요가 있다. 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)의 위치는, 예를 들면, 인접하는 각 2개의 정상 토출 판정 프레임(85)의 간격(예를 들면, 정상 토출 판정 프레임(85)의 중심간의 간격)이, 앞쪽으로부터 안쪽을 향함에 따라서 소정의 거리씩 짧아지도록 설정된다.
- [0107] 혹은, 기관 처리 장치(1)에 있어서 설정된 3차원 좌표계에 있어서, 복수의 제1 토출구(314a)에 대응하는 복수의 상기 휘점 기준 위치(즉, 설계대로 처리액이 토출된 경우에 휘점(81)이 형성되는 위치)의 좌표가 구해진다. 계속하여, 제1 토출구열(313a)의 한쪽의 단부에 위치하는 제1 토출구(314a)에 대응하는 휘점 기준 위치(이하, 「제1 단부 위치」라고 한다)를 통과함과 더불어 촬상부(52)의 촬상축(J2)에 수직인 가상적인 평면에 대하여, 복수의 휘점 기준 위치를 투영한 경우의 위치인 휘점 투영 위치의 좌표가 구해진다.
- [0108] 각 휘점 기준 위치의 투영은, 각 휘점 기준 위치로부터 촬상축(J2)의 시점(즉, 촬상부(52)의 광학계의 대물측의 단면의 중심)을 향하는 방향에 행해진다. 각 휘점 투영 위치의 좌표의 산출은, 예를 들면, 촬상축(J2)의 시점, 제1 단부 위치, 및, 제1 토출구열(313a)의 다른쪽의 단부에 위치하는 제1 토출구(314a)에 대응하는 휘점 투영 위치인 제2 단부 위치를 연결하는 삼각형과, 제1 단부 위치와 제2 단부 위치를 연결하는 직선에 의거하여, 메넬라우스의 정리를 이용하여 행해진다. 그리고, 인접하는 각 2개의 휘점 투영 위치간의 간격이, 제1 단부 위치와 제2 단부 위치 사이의 거리에 대하여 차지하는 비율에 따라서, 검사 화상(8) 상에 있어서, 상술의 2개의 정상 토출 판정 프레임(85)(즉, 양단의 제1 토출구(314a)에 대응하는 2개의 정상 토출 판정 프레임(85)) 사이에 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)이 배치된다.
- [0109] 이와 같이, 판정 프레임 설정부(74)에서는, 제1 토출구열(313a)에 대응하는 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)의 위치가, 제1 토출구열(313a)의 양단의 제1 토출구(314a)에 대응하는 휘점(81)의 검사 화상(8) 상의 위치에 의거하여 설정된다. 또한, 제2 토출구열(313b), 제3 토출구열(313c) 및 제4 토출구열(313d)에 각각 대응하는 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)의 위치도, 제1 토출구열(313a)에 대응하는 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)의 위치 설정과 동일하게 설정된다. 이에 따라, 토출 헤드(31)의 검사 위치가 설계 상의 검사 위치로부터 어긋난 경우에도, 복수의 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작의 양부 판정을 고정밀도로 행할 수 있다.
- [0110] 상술과 같이, 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)의 위치가, 각 토출구열의 양단의 토출구에 대응하는 휘점의 위

치에 의거하여 설정되는 경우, 각 정상 토출 판정 프레임(85)의 주위를 둘러싸는 경사 토출 판정 프레임(87)(도 7 참조)의 위치는, 각 정상 토출 판정 프레임(85)의 위치에 의거하여 설정된다. 한편, 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)의 주위를 둘러싸는 경사 토출 판정 프레임(87a)(도 10 참조)의 위치는, 각 정상 토출 판정 프레임의 양단의 정상 토출 판정 프레임(85)의 위치에 의거하여 설정된다. 또한, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 및 최대 토출 판정 프레임(89)의 위치는, 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87, 87a)의 위치에 의거하여 설정된다.

[0111] 기관 처리 장치(1)에서는, 활상부(52)와 처리액 사이의 거리가 상이하면, 검사 화상(8) 상에 있어서의 휘점(81)의 크기, 즉, 휘점(81)의 외관의 크기도 변화한다. 예를 들면, 활상부(52)로부터 먼 휘점(81)의 외관의 크기는, 활상부(52)에 가까운 휘점(81)에 비해 작아지고, 경사 토출에 의한 휘점(81)의 외관의 이동량도 작아진다. 이 때문에, 정상 토출 판정 프레임(85) 등의 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 판정에 있어서, 활상부(52)로부터 먼 휘점(81)은, 경사 토출에 의해 휘점 기준 위치로부터 어긋난 경우에도, 활상부(52)로부터 가까운 휘점(81)에 비해 토출 판정 프레임 내에 존재한다고 판정되기 쉬워진다.

[0112] 한편, 활상부(52)에 가까운 휘점(81)의 외관의 크기는, 활상부(52)로부터 먼 휘점(81)보다도 크기 때문에, 휘점(81)의 중심이 토출 판정 프레임의 외측에 위치하는 경우에도, 휘점(81)의 일부가 토출 판정 프레임 내에 위치할 가능성이 높아진다. 그 결과, 활상부(52)로부터 가까운 휘점(81)은, 중심이 토출 판정 프레임 밖에 위치하는 경우에, 활상부(52)로부터 먼 휘점(81)에 비해 토출 판정 프레임 내에 존재한다고 판정되기 쉬워진다.

[0113] 또한, 기관 처리 장치(1)에서는, 토출 헤드(31), 광 출사부(51) 및 활상부(52)의 배치에 따라서는, 복수의 휘점(81) 중 일부 휘점(81)이, 활상부(52)의 초점 맞춤 범위(80)의 외측에 위치한다. 이 경우, 해당 일부 휘점(81)은, 검사 화상(8) 상에 있어 희미해지고(이른바, 핀트가 흐릿해지고), 초점 맞춤 프레임(80) 내의 휘점(81)에 비해 크게 퍼진다. 크게 퍼진 휘점(81)은, 그 일부가 토출 판정 프레임 내에 위치할 가능성이 높아지기 때문에, 정상 토출 판정 프레임(85) 등의 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 판정에 있어서, 다른 휘점(81)에 비해 토출 판정 프레임 내에 존재한다고 판정되기 쉬워진다.

[0114] 여기서, 토출 검사부(5)에서는, 활상부(52)와 휘점(81) 사이의 거리, 및, 초점 맞춤 범위(80) 외의 휘점(81)의 흐릿해짐에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감하기 위한 조정이 행해진다. 이하에서는, 해당 조정의 2가지 방법에 대하여 설명한다. 제1의 조정 방법에서는, 판정 프레임 설정부(74)에 의한 정상 토출 판정 프레임(85)의 설정 시에, 정상 토출 판정 프레임(85)의 크기가 조정된다. 제2의 조정 방법에서는, 판정부(75)에 의한 토출 동작의 양부 판정보다도 전에, 휘점(81)의 검사 화상(8) 상에 있어서의 크기가 보정된다.

[0115] 제1의 조정 방법에서는, 우선, 판정 프레임 설정부(74)의 가설정부(77)(도 4 참조)에 의해, 복수의 토출구(314a~314d)에 각각 대응하는 동 형상의 복수의 정상 토출 판정 프레임이, 도 12에 나타내는 바와 같이, 검사 화상(8) 상에 있어서 상술의 복수의 휘점 기준 위치를 중심으로 하여 가설정된다. 가설정부(77)에 의해 가설정된 각 정상 토출 판정 프레임(이하, 「가설정 프레임(850)」이라고 한다)은, 미리 정해진 소정 크기의 대략 직사각형상이다. 도 12에서는, 후술하는 프레임 사이즈 조정부(78)에 의한 조정 후에 제1 정상 토출 판정 프레임 열(86a), 제2 정상 토출 판정 프레임 열(86b), 제3 정상 토출 판정 프레임 열(86c) 및 제4 정상 토출 판정 프레임 열(86d)이 되는 4개의 가설정 프레임 열(860a~860d)에 있어서, 도면 중의 좌측에 위치하는 가설정 프레임(850)이 활상부(52)에 가깝고, 우측에 위치하는 가설정 프레임(850)이 활상부(52)로부터 멀다. 또한, 도 12에서는, 휘점(81)과 가설정된 정상 토출 판정 프레임만을 그리고 있고, 경사 토출 판정 프레임 등의 다른 토출 판정 프레임은 도시하고 있지 않다. 후술하는 도 13 내지 도 16에 있어서도 동일하다.

[0116] 계속하여, 프레임 사이즈 조정부(78)에 의해, 각 가설정 프레임(850)에 대하여, 활상부(52)의 활상축(J2)의 시점과 각 가설정 프레임(850)에 대응하는 휘점 기준 위치 사이의 거리인 검사 거리가 구해진다. 그리고, 프레임 사이즈 조정부(78)의 외관 프레임 사이즈 조정부(78a)에 의해, 가설정 프레임(850)이, 해당 검사 거리에 의거하여 조정된다. 구체적으로는, 가설정 프레임(850)이, 검사 거리가 커짐에 따라서 축소하도록 조정된다. 더욱 상세하게는, 주목되는 가설정 프레임(850)의 검사 거리가 커짐에 따라서 작아지는 검사 거리의 소정의 함수를 프레임 축소율로 하고, 각 가설정 프레임(850)의 중심 위치(즉, 휘점 기준 위치)를 변경하지 않고, 각 가설정 프레임(850)의 4개의 변의 길이에 각각 프레임 축소율을 곱셈함으로써, 도 13에 도시하는 바와 같이, 각 가설정 프레임(850)이 조정된다. 각 가설정 프레임 열(860a~860d)에서는, 가설정 프레임(850)의 각 변의 길이가, 도면 중의 좌측으로부터 우측을 향함에 따라서 짧아진다. 상기 함수는, 예를 들면, 검사 거리가, 활상부(52)에 가장 가까운 휘점 기준 위치와 활상부(52) 사이의 거리에 같을 때에 「1」로 되고, 검사 거리가 해당 거리보다 커지면 1미만이 되도록 설정된다.

- [0117] 다음에, 프레임 사이즈 조정부(78)의 초점 맞춤 편차 프레임 사이즈 조정부(78b)에 의해, 도 13에서 설명한 처리에 의해 조정된 각 가설정 프레임(850)의 크기가, 촬상부(52)의 초점 맞춤 거리와 각 가설정 프레임(850)에 대응하는 검사 거리의 차(이하, 「초점 편차량」이라고 한다)가 커짐에 따라서 축소되도록 더욱 조정되어, 정상 토출 판정 프레임(85)이 설정된다. 구체적으로는, 초점 편차량이 커짐에 따라서 커지는 초점 편차량의 소정 합수를 흐릿해짐량으로 하여, 각 가설정 프레임(850)의 중심 위치를 변경하지 않고, 각 가설정 프레임(850)의 4개의 변의 길이로부터, 흐릿해짐량을 각각 뺄셈함으로써, 도 14에 나타내는 바와 같이, 정상 토출 판정 프레임(85)이 설정된다.
- [0118] 도 12 내지 도 14에 나타내는 예에서는, 도면 중의 상하 방향의 중앙부 근방에 위치하는 휘점(81)이 초점 맞춤 범위(80)에 포함된다. 따라서, 도 13 중의 상측(즉, 3차원 좌표계에 있어서의 앞쪽)의 가설정 프레임열(860a, 860b) 중 우측의 일부 가설정 프레임(850)은, 크기가 변경되지 않고 정상 토출 판정 프레임(85)으로 된다. 또한, 가설정 프레임열(860a, 860b)의 다른 가설정 프레임(850)은, 각 변으로부터 흐릿해짐량이 뺄셈되어 축소된다. 도 14에 나타내는 바와 같이, 가설정 프레임열(860a, 860b)(즉, 제1 정상 토출 판정 프레임열(86a) 및 제2 정상 토출 판정 프레임열(86b))에서는, 각 가설정 프레임(850)으로부터 뺄셈되는 흐릿해짐량은 도면 중의 우측으로부터 좌측을 향함에 따라서 커진다.
- [0119] 한편, 도 13 중의 하측의 가설정 프레임열(860c, 860d)에서는, 좌측의 일부 가설정 프레임(850)은, 크기가 변경되지 않고 정상 토출 판정 프레임(85)으로 된다. 또한, 가설정 프레임열(860c, 860d)의 다른 가설정 프레임(850)은, 각 변으로부터 흐릿해짐량이 뺄셈되어 축소된다. 도 14에 나타내는 바와 같이, 가설정 프레임열(860c, 860d)(즉, 제3 정상 토출 판정 프레임열(86c) 및 제4 정상 토출 판정 프레임열(86d))에서는, 각 가설정 프레임(850)으로부터 뺄셈되는 흐릿해짐량은, 도면 중의 좌측으로부터 우측을 향함에 따라서 커진다.
- [0120] 각 휘점 기준 위치에 대응하는 경사 토출 판정 프레임(87)도, 상술의 정상 토출 판정 프레임(85)에 관련된 조정과 마찬가지로, 가설정부(77)에 의해 검사 화상(8) 상에 가설정되어, 프레임 사이즈 조정부(78)에 의해 크기가 조정된다.
- [0121] 기관 처리 장치(1)에서는, 상술과 같이 크기가 조정된 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보에 의거하여, 각 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작의 양부 판정이 행해진다. 정상 토출 판정 프레임(85)의 조정에서는, 상술과 같이, 각 가설정 프레임(850)에 대응하는 검사 거리가 커짐에 따라서, 각 가설정 프레임(850)을 축소하는 조정이 행해진다. 이에 따라, 촬상부(52)와 휘점(81) 사이의 거리에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감할 수 있어, 토출 동작의 양부 판정의 정밀도를 향상할 수 있다.
- [0122] 또한, 각 가설정 프레임(850)에 대응하는 검사 거리와 촬상부(52)의 초점 맞춤 거리의 차인 초점 편차량이 커짐에 따라서, 각 가설정 프레임(850)을 축소하는 조정이 행해진다. 이에 따라, 초점 맞춤 범위(80) 외의 휘점(81)의 흐릿해짐에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감할 수 있어, 토출 동작의 양부 판정의 정밀도를 한층 더 향상시킬 수 있다.
- [0123] 또한, 상술의 예에서는, 프레임 사이즈 조정부(78)에 있어서, 각 가설정 프레임(850)에 대하여 외관 프레임 사이즈 조정부(78a)에 의한 조정, 및, 초점 맞춤 편차 프레임 사이즈 조정부(78b)에 의한 조정을 행했는데, 반드시 양쪽의 조정을 행할 필요는 없다. 프레임 사이즈 조정부(78)에서는, 외관 프레임 사이즈 조정부(78a) 및 초점 맞춤 편차 프레임 사이즈 조정부(78b) 중 적어도 한쪽에 의해 각 가설정 프레임(850)이 조정됨으로써, 정상 토출 판정 프레임(85)이 설정된다. 그 결과, 상술과 같이, 촬상부(52)와 휘점(81) 사이의 거리에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감할 수 있어, 토출 동작의 양부 판정의 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0124] 상술의 예에서는, 정상 토출 판정 프레임(85)과 동일한 경사 토출 판정 프레임(87)이 설정되는 경우에 있어서의 토출 판정 프레임의 보정에 대하여 설명했는데, 도 10에 나타내는 바와 같이, 1개의 경사 토출 판정 프레임(87a)의 안쪽에 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)이 설정되는 경우에 있어서도, 정상 토출 판정 프레임(85)은 동일하게 설정된다.
- [0125] 다음에, 상술의 제2의 조정 방법에 대하여 설명한다. 제2의 조정 방법에서는, 우선, 판정 프레임 설정부(74)에 의해, 복수의 토출구(314a~314d)에 각각 대응하는 동형상의 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)이, 도 12에 도시하는 바와 같이, 검사 화상(8) 상에 있어서 상술의 복수의 휘점 기준 위치를 중심으로 하여 설정된다. 정상 토출 판정 프레임(85)은, 미리 정해진 소정 크기의 대략 직사각형상이다.
- [0126] 계속하여, 휘점 보정부(76)에 의해, 검사 화상(8)의 각 휘점(81)에 대응하는 휘점 기준 위치와 촬상부(52)의 촬상축(J2)의 시점 사이의 거리인 검사 거리가 구해진다. 그리고, 외관 휘점 사이즈 조정부(76a)에 의해, 각 휘

점(81)의 크기가, 해당 검사 거리가 작아짐에 따라서 축소하도록, 각 휘점(81) 크기의 보정이 행해진다. 구체적으로는, 검사 거리가 작아짐에 따라서 작아지는 검사 거리의 소정의 함수를 휘점 축소율로 하여, 각 휘점(81)의 중심 위치를 변경하지 않고, 각 휘점(81)을 해당 휘점 축소율로 축소함으로써, 도 15에 도시하는 바와 같이, 각 휘점(81)의 크기가 보정된다.

[0127] 다음에, 휘점 보정부(76)의 초점 맞춤 편차 휘점 사이즈 조정부(76b)에 의해, 각 휘점(81)의 크기가 촬상부(52)의 초점 맞춤 거리와 각 휘점(81)에 대응하는 검사 거리의 차인 초점 편차량이 커짐에 따라서 축소하도록 보정된다. 구체적으로는, 초점 편차량이 커짐에 따라서 커지는 초점 맞춤 편차량의 소정 함수를 휘점이 흐릿해지는 양으로 하여, 각 휘점(81)의 중심 위치를 변경하지 않고, 각 휘점(81)의 중형 각각의 길이로부터 휘점이 흐릿해지는 양을 뺄셈함으로써, 도 16에 도시하는 바와 같이, 각 휘점(81)의 크기가 보정된다.

[0128] 기관 처리 장치(1)에서는, 크기가 보정된 휘점(81)의 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 있어서의 존재 여부 정보(즉, 보정 후의 휘점(81)의 적어도 일부가 존재하는지 여부를 나타내는 정보)에 의거하여, 판정부(75)에 의해, 각 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작의 양부 판정이 행해진다. 휘점(81)의 보정에서는, 상술과 같이, 각 휘점(81)에 대응하는 검사 거리가 작아짐에 따라서(즉, 각 휘점(81)에 대응하는 휘점 기준 위치가 촬상부(52)에 가까워짐에 따라서), 각 휘점(81)을 축소하는 보정이 행해진다. 이에 따라, 휘점(81)의 대부분이 정상 토출 판정 프레임(85)의 외측에 위치함에도 불구하고, 일부만이 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 위치하는 것이 억제 또는 방지된다. 그 결과, 촬상부(52)와 휘점(81) 사이의 거리에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감할 수 있어, 토출 동작의 양부 판정의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0129] 또한, 각 휘점(81)에 대응하는 검사 거리와 촬상부(52)의 초점 맞춤 거리의 차인 초점 편차량이 커짐에 따라서, 각 휘점(81)을 축소하는 보정이 행해진다. 이에 따라, 초점 맞춤 범위(80) 외의 휘점(81)의 흐릿해짐에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감할 수 있어 토출 동작의 양부 판정의 정밀도를 더욱 향상시킬 수 있다.

[0130] 또한, 상술의 예에서는, 휘점 보정부(76)에 있어서, 각 휘점(81)에 대하여 외관 휘점 사이즈 보정부(76a)에 의한 보정, 및, 초점 맞춤 편차 휘점 사이즈 보정부(76b)에 의한 보정을 행했는데, 반드시 양쪽의 보정을 행할 필요는 없다. 휘점 보정부(76)에서는, 외관 휘점 사이즈 보정부(76a) 및 초점 맞춤 편차 휘점 사이즈 보정부(76b)의 적어도 한쪽에 의해 크기가 보정된 각 휘점(81)에 대하여, 정상 토출 판정 프레임(85) 내의 존재 여부 정보가 판정부(75)에 의해 취득되고, 해당 존재 여부 정보에 의거하여 각 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작의 양부 판정이 행해진다. 그 결과, 상술과 같이, 촬상부(52)와 휘점(81) 사이의 거리에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감할 수 있어, 토출 동작의 양부 판정의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0131] 상술의 예에서는, 정상 토출 판정 프레임(85)과 동 수의 경사 토출 판정 프레임(87)이 설정되는 경우에 있어서의 휘점(81)의 보정에 대하여 설명했는데, 도 10에 나타내는 바와 같이, 1개의 경사 토출 판정 프레임(87a)의 안쪽에 복수의 정상 토출 판정 프레임(85)이 설정되는 경우에 있어서도, 휘점(81)은 동일하게 보정된다.

[0132] 기관 처리 장치(1)에서는, 광 출사부(51)로부터 출사되는 면형상 광(510)의 상하 방향의 두께가 두꺼워지면, 촬상부(52)에 의해 취득되는 검사 화상(8)에 있어서, 각 휘점(81)이 상하 방향(즉, 처리액의 설계 상의 토출 방향)으로 커진다. 광 출사부(51)로부터의 면형상 광(510)의 두께는, 토출 헤드(31)로부터 토출되는 처리액에 조사되는 영역에 있어서 대략 일정하지만, 해당 영역 내라도, 광 출사부(51)로부터 출사된 면형상 광(510)의 토출 방향의 두께가 가장 작아지는 위치(즉, 면형상 광(510)이 상하 방향으로 가장 좁혀진 위치이며, 이하, 「광 최박 위치」라고 한다)로부터의 거리가 커짐에 따라서 미소하게 증대한다. 이 때문에, 광 최박 위치로부터 먼 휘점(81)은, 광 최박 위치에 가까운 휘점(81)에 비해, 상하 방향으로 커진다. 그 결과, 정상 토출 판정 프레임(85) 등의 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 판정에 있어서, 광 최박 위치로부터 먼 휘점(81)은, 광 최박 위치에 가까운 휘점(81)에 비해 토출 판정 프레임 내에 존재한다고 판정되기 쉬워진다.

[0133] 여기서, 토출 검사부(5)에서는, 광 최박 위치와 휘점(81) 사이의 거리에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감하기 위한 조정이 행해진다. 이하에서는, 해당 조정의 2가지 방법에 대하여 설명한다. 상술의 제1 및 제2의 조정 방법과 구별하기 위해서, 해당 2가지 조정 방법을 각각, 「제3의 조정 방법」 및 「제4의 조정 방법」이라고 한다. 제3의 조정 방법에서는, 판정 프레임 설정부(74)에 의한 정상 토출 판정 프레임(85)의 설정 시에, 정상 토출 판정 프레임(85)의 크기가 조정된다. 제4의 조정 방법에서는, 판정부(75)에 의한 토출 동작의 양부 판정보다 전에, 휘점(81)의 검사 화상(8) 상에 있어서의 크기가 보정된다.

[0134] 제3의 조정 방법에서는, 프레임 사이즈 조정부(78)의 광 두께 조정부(78c)에 의해, 광 출사부(51)의 광축(J1)의

시점과 각 정상 토출 판정 프레임(85)에 대응하는 휘점 기준 위치 사이의 광축(J1)에 평행한 방향에 있어서의 거리(이하, 「조사 거리」라고 한다)와, 광 출사부(51)의 광축(J1)의 시점과 광 최박 위치 사이의 광축(J1)에 평행한 방향에 있어서의 거리(이하, 「광 최박 거리」라고 한다)의 차인 판정 프레임 조사 거리 오차에 의거하여, 각 정상 토출 판정 프레임(85)의 상하 방향(즉, 처리액의 설계 상의 토출 방향)의 높이가 조정된다. 구체적으로는, 각 정상 토출 판정 프레임(85)에 관련된 판정 프레임 조사 거리 오차가 커짐에 따라서, 각 정상 토출 판정 프레임(85)이 상하 방향으로 축소된다. 이에 따라, 판정 프레임 조사 거리 오차에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감할 수 있어, 토출 동작의 양부 판정의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0135] 제4의 조정 방법에서는, 휘점 보정부(76)의 광 두께 보정부(76c)에서, 각 휘점(81)의 조사 거리(즉, 광 출사부(51)의 광축(J1)의 시점과 각 휘점(81)에 대응하는 휘점 기준 위치 사이의 광축(J1)에 평행한 방향에 있어서의 거리)와 광 최박 거리의 차인 휘점 조사 거리 오차에 의거하여, 각 휘점(81)의 상하 방향의 높이가 조정된다. 구체적으로는, 각 휘점(81)에 관련된 휘점 조사 거리 오차가 커짐에 따라서, 각 휘점(81)이 상하 방향으로 축소된다. 이에 따라, 휘점 조사 거리 오차에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감할 수 있어, 토출 동작의 양부 판정의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0136] 상술의 4개의 조정 방법은, 적절히 조합되어 실시되어도 된다. 예를 들면, 제1 및 제3의 조정 방법이 실시되고, 정상 토출 판정 프레임(85)의 크기가 조정되어도 된다. 혹은, 제2 및 제4의 조정 방법이 실시되고, 휘점(81)의 크기가 조정되어도 된다. 또한, 제1 내지 제4의 조정 방법 중, 2개 이상의 조정 방법의 어떠한 조합이 실시되어도 된다.

[0137] 상기 설명에서는, 판정부(75)에 의한 정상 토출 판정 프레임(85) 등의 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 판정에 있어서, 휘점(81)의 적어도 일부가 토출 판정 프레임 내에 위치하면, 휘점(81)이 해당 토출 판정 프레임 내에 존재한다고 판정되는데, 휘점(81)의 반 이상이 토출 판정 프레임 내에 위치하는 경우에, 휘점(81)이 해당 토출 판정 프레임 내에 존재한다고 판정되어도 된다. 혹은, 휘점(81)의 전체가 토출 판정 프레임 내에 위치하는 경우만, 휘점(81)이 해당 토출 판정 프레임 내에 존재한다고 판정되어도 된다. 이 경우, 상술의 초점 맞춤 편차 프레임 사이즈 조정부(78b)에 의한 가설정 프레임(850)의 조정에서는, 초점 편차량이 커짐에 따라서, 가설정 프레임(850)의 각 변에 흐릿해짐량이 가산되어 가설정 프레임(850)이 확대된다. 이에 따라, 초점 맞춤 범위(80) 외의 휘점(81)의 흐릿해짐에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감할 수 있어, 토출 동작의 양부 판정의 정밀도를 더욱 향상시킬 수 있다. 또한, 상술의 광 두께 조정부(78c)에 의한 정상 토출 판정 프레임(85)의 조정에서는, 판정 프레임 조사 거리 오차가 커짐에 따라서 정상 토출 판정 프레임(85)이 상하 방향으로 확대된다. 이에 따라, 판정 프레임 조사 거리 오차에 의한 토출 동작의 양부 판정에 대한 영향을 저감할 수 있어, 토출 동작의 양부 판정의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0138] 또한, 판정부(75)에서는, 검사 화상(8) 상에 있어서 복수의 휘점(81)의 각각의 중심이 구해지고, 각 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 있어서의 휘점(81)의 중심의 존재 여부가, 각 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 정보로서 취득되어도 된다. 이에 따라, 예를 들면, 초점 맞춤 범위(80)의 외측에 위치하는 휘점(81)이 희미해져 퍼진 부분만이 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 위치함으로써, 휘점(81)이 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 존재한다고 판정되는 것이 방지된다. 다른 토출 판정 프레임 내에 있어서의 휘점(81)의 존재 여부 판정에 있어서도 동일하다. 그 결과, 복수의 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작의 양부 판정 정밀도를, 보다 향상시킬 수 있다. 해당 중심의 존재 여부에 의한 휘점(81)의 존재 여부 판정은, 상술의 제1의 조정 방법이나 제3의 조정 방법과 함께 행해져도 된다. 다만, 상술의 제2의 조정 방법이나 제4의 조정 방법이 행해질 때는, 중심의 존재 여부에 의한 휘점(81)의 존재 여부 판정은 행해지지 않는다.

[0139] 상기 기관 처리 장치(1)에서는, 다양한 변경이 가능하다.

[0140] 상술의 토출 검사부(5)에서는, 판정 프레임 설정부(74)에 의해, 정상 토출 판정 프레임(85), 경사 토출 판정 프레임(87, 87a), 보호액막 내 토출 판정 프레임(88) 및 최대 토출 판정 프레임(89)이 설정되는데, 반드시, 이들 토출 판정 프레임의 전체가 설정될 필요는 없다. 토출 검사부(5)에서는, 판정 프레임 설정부(74)에 의해, 1종류의 토출 판정 프레임만이 설정되어도 되고, 2종류 또는 3종류의 토출 판정 프레임이 조합되어 설정되어도 된다.

[0141] 예를 들면, 보호액막(93)의 외측의 영역에 대응하는 최대 토출 판정 프레임(89)이 생략되어도 된다. 이 경우, 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)이, 복수의 토출 판정 프레임 중 가장 외측에 위치하는 외측 토출 판정 프레임이 된다. 또한, 판정부(75)에 의해, 각 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작은, 정상 토출, 경사 토출 판정 프레임(87, 87a)에 대응하는 영역으로의 경사 토출, 경사 토출 판정 프레임(87, 87a)에 대응하는 영역 외

이며 보호액막(93) 상으로의 보다 큰 경사 토출, 및, 그 이외의 토출 불량 중 어느 하나로서 판정된다. 그 이외의 토출 불량이란, 불토출, 또는, 보호액막(93) 외에 착액하는 더욱 큰 경사 토출이다.

[0142] 토출 판정 프레임 중 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)이 생략되어도 된다. 이 경우, 최대 토출 판정 프레임(89)이, 복수의 경사 토출 판정 프레임(87), 또는, 복수의 경사 토출 판정 프레임(87a)의 주위에 설정된다. 그리고, 각 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작이, 정상 토출, 경사 토출 판정 프레임(87, 87a)에 대응하는 영역으로의 경사 토출, 경사 토출 판정 프레임(87, 87a)에 대응하는 영역 외로의 보다 큰 경사 토출, 및, 불토출 중 어느 하나로서 판정된다.

[0143] 토출 판정 프레임 중 경사 토출 판정 프레임(87, 87a)이 생략되는 경우, 각 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작은, 정상 토출, 보호액막(93) 상으로의 경사 토출, 보호액막(93) 외에 착액하는 더욱 큰 경사 토출, 및, 불토출 중 어느 하나로서 판정된다. 경사 토출 판정 프레임(87, 87a) 및 보호액막 내 토출 판정 프레임(88)이 생략되는 경우, 각 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작은, 정상 토출, 경사 토출 및 불토출 중 어느 하나로서 판정된다. 정상 토출 판정 프레임(85) 및 경사 토출 판정 프레임(87, 87a)이 생략되는 경우, 각 토출구(314a~314d)에 있어서의 토출 동작은, 처리액이 보호액막(93) 상에 착액하는 토출, 보호액막(93) 외에 착액하는 토출, 및, 불토출 중 어느 하나로서 판정된다.

[0144] 상기 설명에서는, 불토출 및 경사 토출을 토출구(314a)의 토출 불량으로 판정했지만, 다른 토출 동작도 토출 불량으로 판정되어도 된다. 예를 들면, 토출 헤드(31)로부터 토출된 액적이 비상 중에 분열하여 복수의 극소 액적이 되는 경우가 있다. 이러한 극소 액적은, 기관(9)의 상면(91)에 충분한 운동 에너지를 부여할 수 없어, 기관(9)을 적절히 세정할 수 없을 가능성이 있다. 따라서, 이러한 극소 액적의 토출도, 토출구의 토출 불량으로 판정해도 된다. 극소 액적의 토출을 토출 불량으로 판정하는 경우는, 예를 들면, 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 1개의 휘점(81)이 검출되는 케이스를 정상 토출로 판정하고, 정상 토출 판정 프레임(85) 내에 복수의 휘점(81)이 검출되는 케이스를 토출 불량으로 판정한다.

[0145] 상기 설명에서는, 휘점(81)이 촬상부(52)의 초점 맞춤 범위(80) 외에 위치하는 경우 등에, 제1의 조정 방법에 의한 정상 토출 판정 프레임(85) 등의 토출 판정 프레임의 크기 조정, 또는, 제2의 조정 방법에 의한 휘점(81) 크기의 조정이 행해지는데, 일부 휘점(81)이 초점 맞춤 범위(80) 외에 위치하고 있는 경우 등에도, 토출 동작의 양부 판정의 정밀도를 허용할 수 있는 레벨이면, 토출 판정 프레임 또는 휘점(81) 크기의 조정은 행해지지 않아도 된다. 또한, 면형상 광(510)의 상하 방향의 두께가, 상술의 조사 거리에 의해 그다지 변화하지 않는 경우 등, 제3의 조정 방법에 의한 정상 토출 판정 프레임(85) 등의 토출 판정 프레임 크기의 조정, 또는, 제4의 조정 방법에 의한 휘점(81) 크기의 조정은 행해지지 않아도 된다. 토출 검사부(5)에서는, 토출 동작의 양부 판정이 행해지는 것보다도 전에, 휘점(81)의 중형의 길이가 대략 동일해지도록, 휘점(81)이, 중심 위치를 중심으로 하여 상하 방향으로 축소되어도 된다.

[0146] 광 출사부(51)에서는, 반드시 면형상으로 광이 출사될 필요는 없고, 광 존재면을 따라서 광 출사부(51)로부터 전방에 직선형으로 연장되는 광이 출사되어, 해당 광이 광 존재면을 따라서 다각형 미러 등의 광 주사 수단에 의해 주사되어도 된다. 이에 따라, 복수의 토출구(314a~314d)로부터 토출된 처리액인 복수의 비상체가 광 존재면을 통과할 때에, 해당 복수의 비상체에 광이 조사된다. 또한, 광 존재면은, 토출 헤드(31)로부터의 처리액의 설계 상의 토출 방향에 수직이어도 되고, 촬상부(52)에 있어서의 촬상 방향은, 해당 설계 상의 토출 방향에 수직인 평면에 평행해도 된다.

[0147] 광 출사부(51) 및 촬상부(52)는, 토출 헤드(31)의 경사 하방 이외의 위치, 예를 들면, 토출 헤드(31)의 경사 상방에 배치되어도 된다. 토출 검사부(5)는, 토출 헤드(31)의 대기 위치 근방(즉, 대기 포트(4)의 근방) 이외의 위치에 배치되어도 된다. 예를 들면, 기관(9) 상에 위치하는 토출 헤드(31)의 경사 상방에 광 출사부(51) 및 촬상부(52)가 배치되어도 된다.

[0148] 토출 헤드(31)로부터 토출되는 처리액은, 반드시, 액적상에 한정되지 않고, 액주형상으로 연속하는 처리액이 토출 헤드(31)로부터 토출되어도 된다.

[0149] 기관 처리 장치(1)는, 기관(9)의 세정 이외의 다양한 처리에 이용되어도 된다. 또한, 기관 처리 장치(1)에서는, 반도체 기관 이외에, 액정 표시 장치, 플라즈마 디스플레이, FED(field emission display) 등의 표시 장치에 사용되는 유리 기관의 처리에 이용되어도 된다. 혹은, 기관 처리 장치(1)는, 광 디스크용 기관, 자기 디스크용 기관, 광학 자기 디스크용 기관, 포토마스크용 기관, 세라믹 기관 및 태양 전지용 기관 등의 처리에 이용되어도 된다.

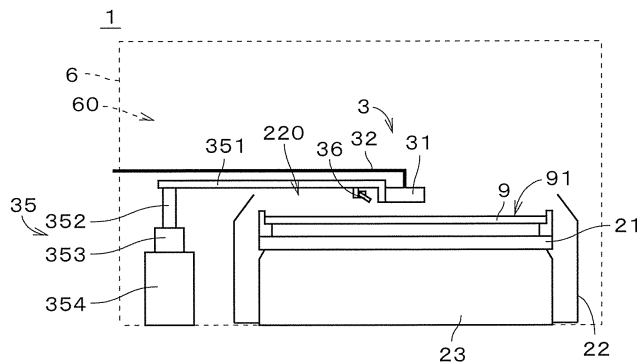
- [0150] 상술의 광 출사부(51), 촬상부(52), 판정 프레임 설정부(74) 및 판정부(75)를 구비하는 장치는, 기관 처리 장치(1)의 다른 구성으로부터 독립되는 토출 검사 장치로서 사용되어도 된다. 혹은, 상술의 광 출사부(51), 촬상부(52), 판정 프레임 설정부(74), 판정부(75) 및 휘점 보정부(76)를 구비하는 장치가, 기관 처리 장치(1)의 다른 구성으로부터 독립되는 토출 검사 장치로서 사용되어도 된다. 이들의 토출 검사 장치는, 예를 들면, 상술의 다양한 기관에 대하여 복수의 토출구로부터 액체를 토출하는 장치에 있어서, 복수의 토출구로부터의 액체의 토출 동작의 검사에 이용된다.
- [0151] 상기 실시의 형태 및 각 변형예에 있어서의 구성은, 서로 모순되지 않는한 적절히 조합되어도 된다.
- [0152] 발명을 상세하게 묘사하여 설명했는데, 이미 기술된 설명은 예시적이며 한정적인 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 범위를 일탈하지 않는 한, 다수의 변형이나 양태가 가능하다고 할 수 있다.

부호의 설명

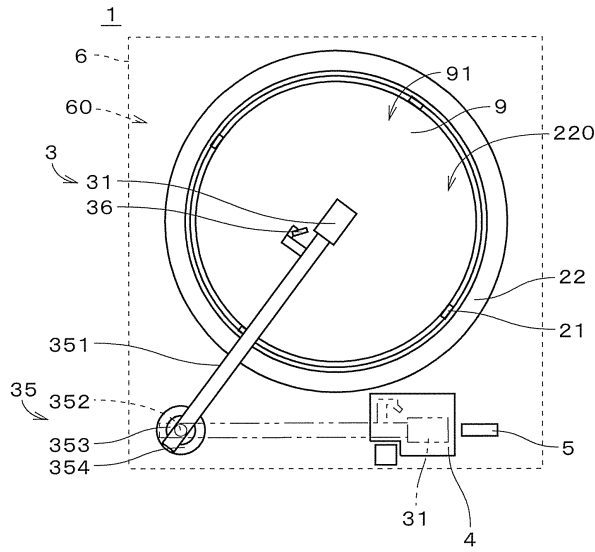
- [0153]
- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1 : 기관 처리 장치 | 5 : 토출 검사부 |
| 8 : 검사 화상 | 9 : 기관 |
| 21 : 기관 유지부 | 31 : 토출 헤드 |
| 36 : 보호액 공급부 | 51 : 광 출사부 |
| 52 : 촬상부 | 74 : 판정 프레임 설정부 |
| 75 : 판정부 | 81 : 휘점 |
| 85 : 정상 토출 판정 프레임 | |
| 87, 87a : 경사 토출 판정 프레임 | |
| 88 : 보호액막 내 토출 판정 프레임 | |
| 89 : 최대 토출 판정 프레임 | |
| 93 : 보호액막 | 314a 314d : 토출구 |
| 314e : 외주 토출구 | 316 : 토출구 배치 영역 |
| 510 : 변형상 광 | |

도면

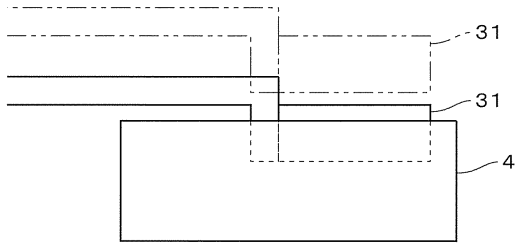
도면1



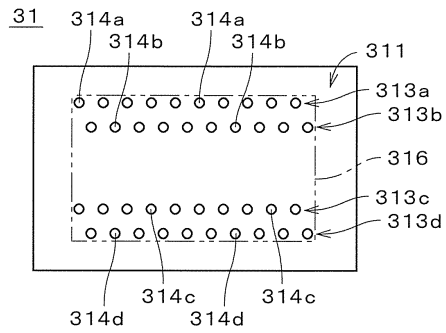
도면2a



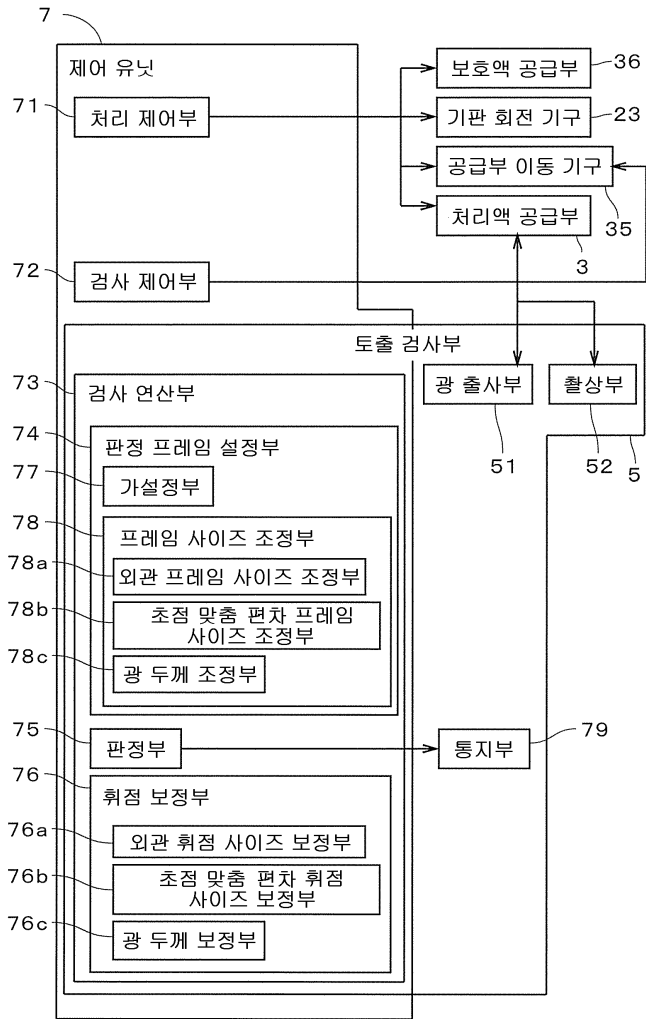
도면2b



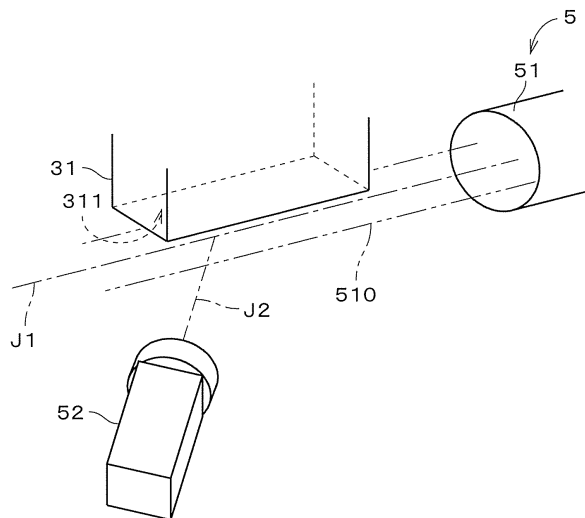
도면3



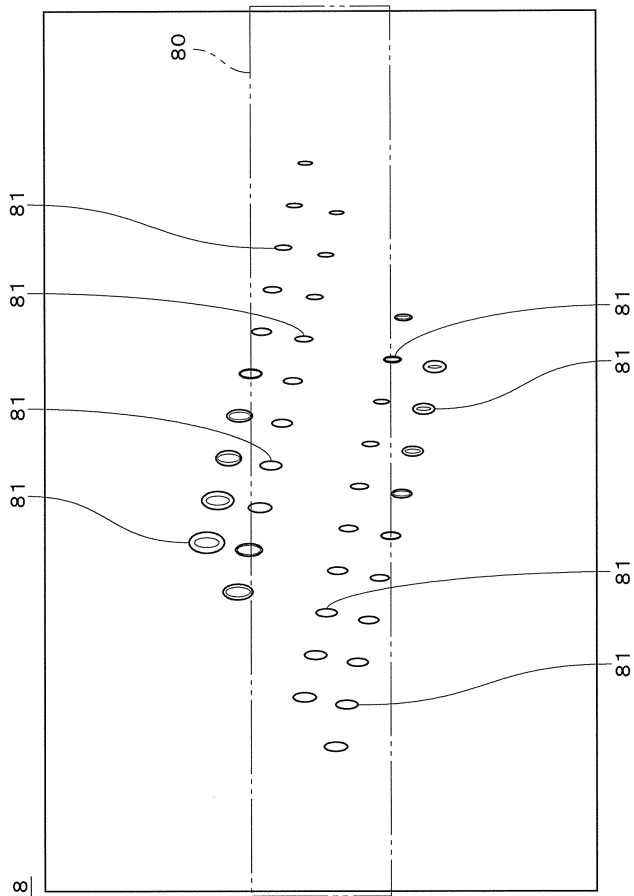
도면4



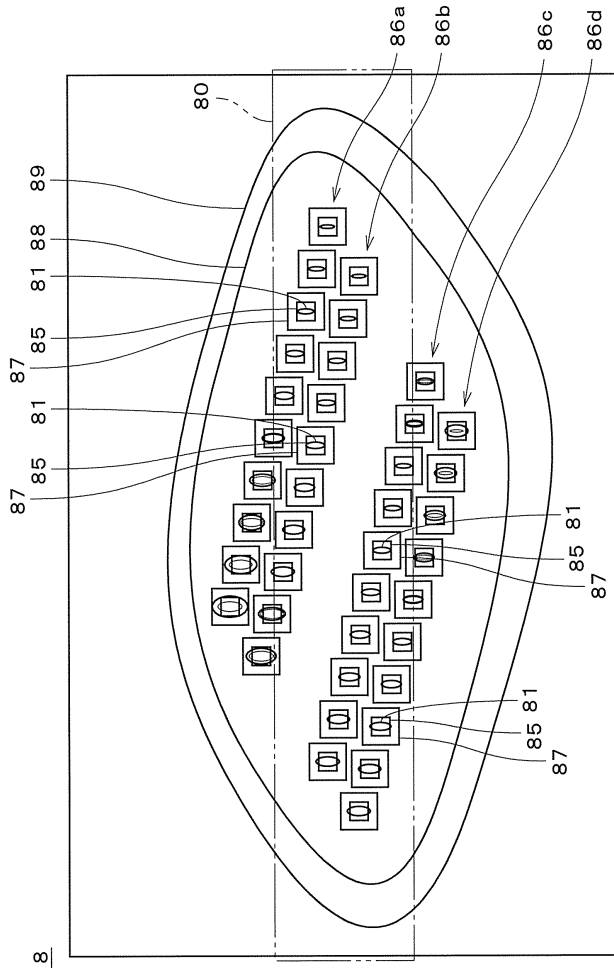
도면5



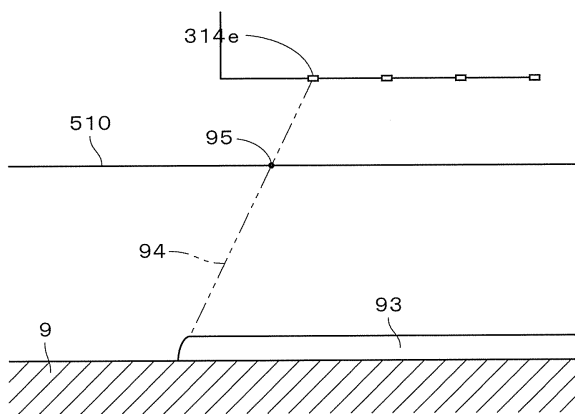
도면6



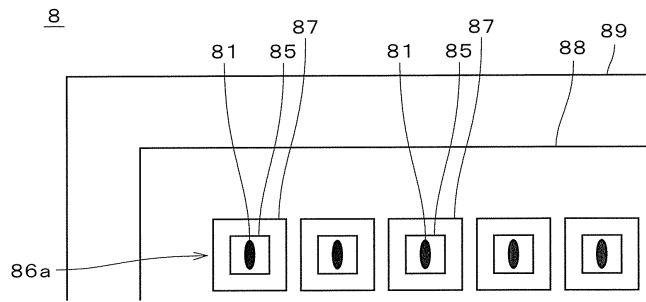
도면7



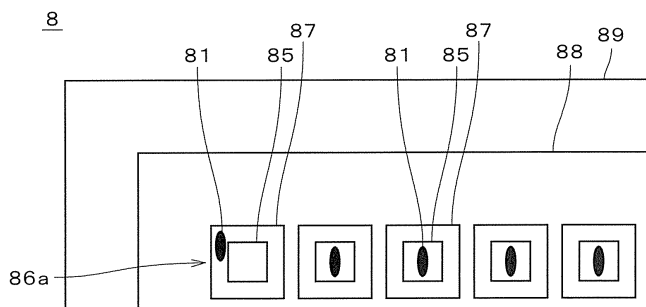
도면8



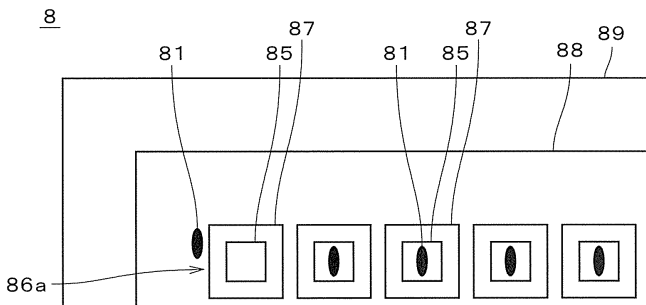
도면9a



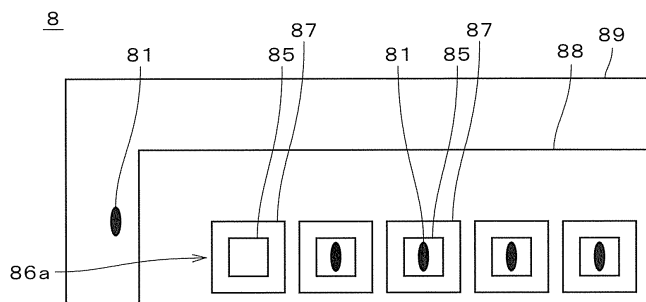
도면9b



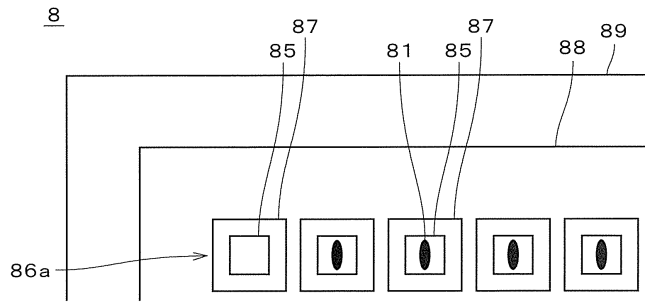
도면9c



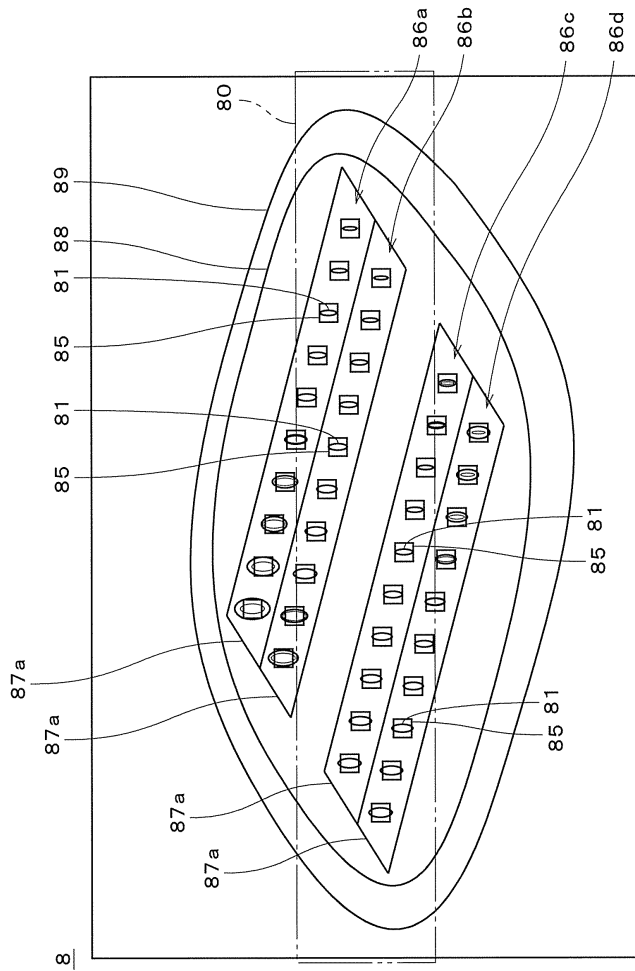
도면9d



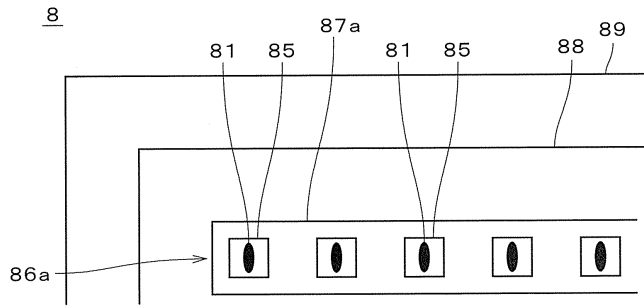
도면9e



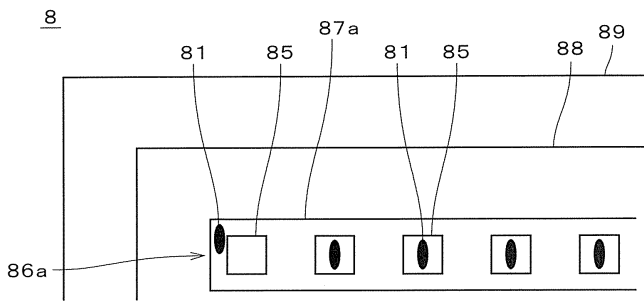
도면10



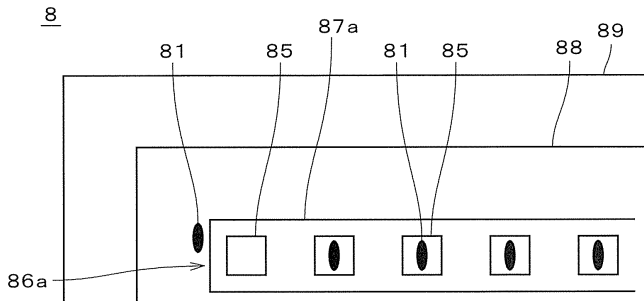
도면11a



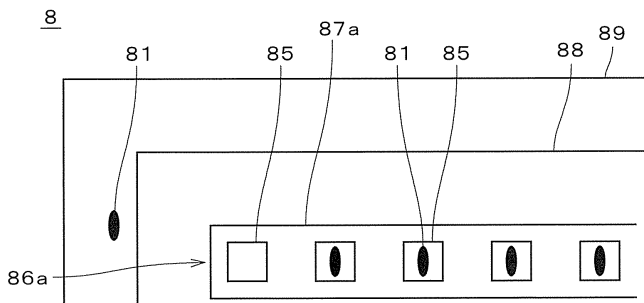
도면11b



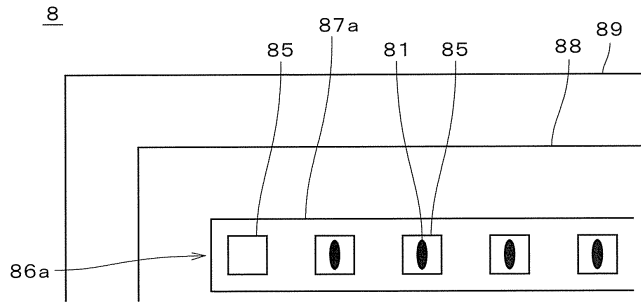
도면11c



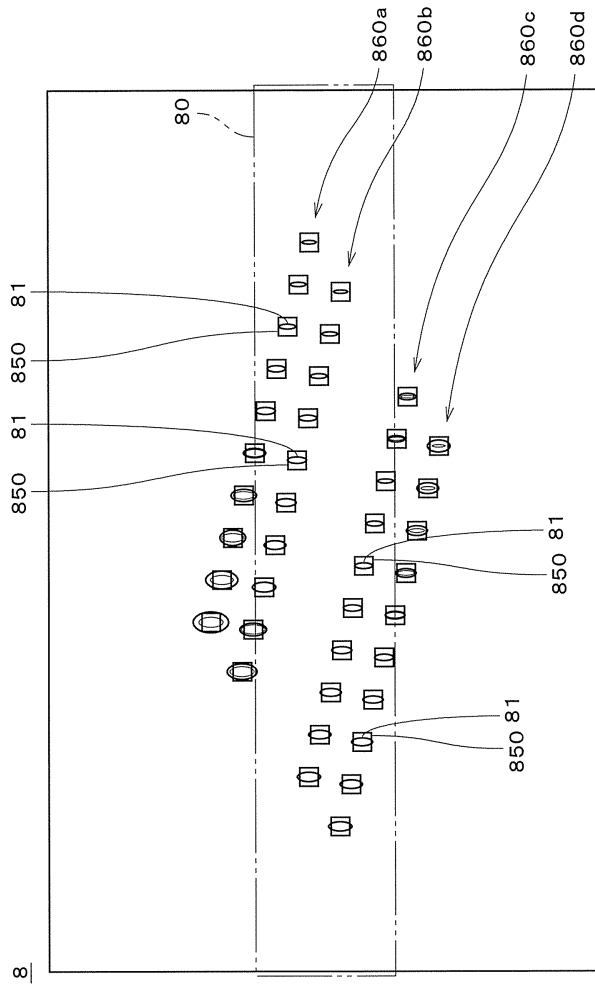
도면11d



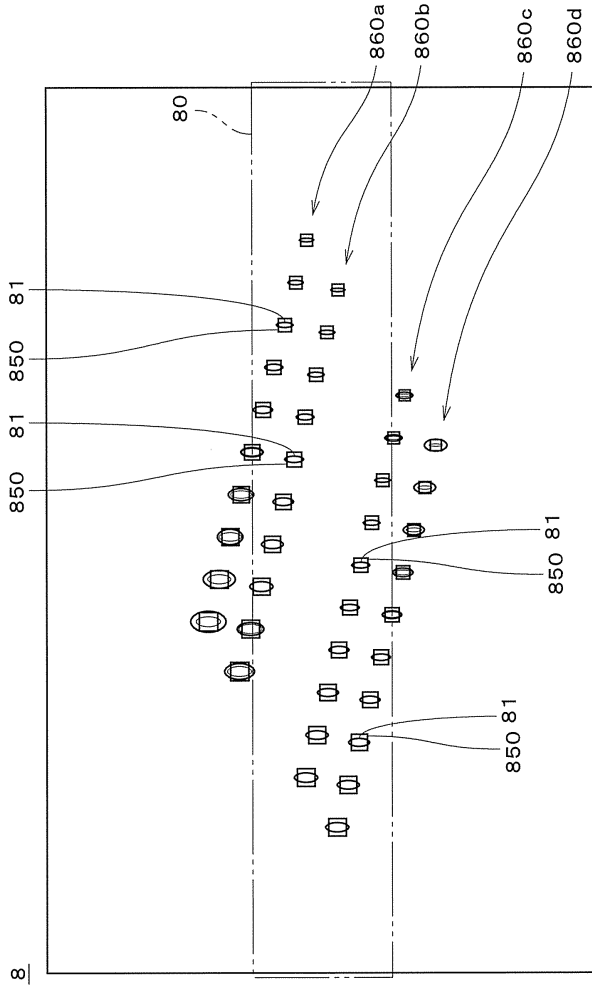
도면11e



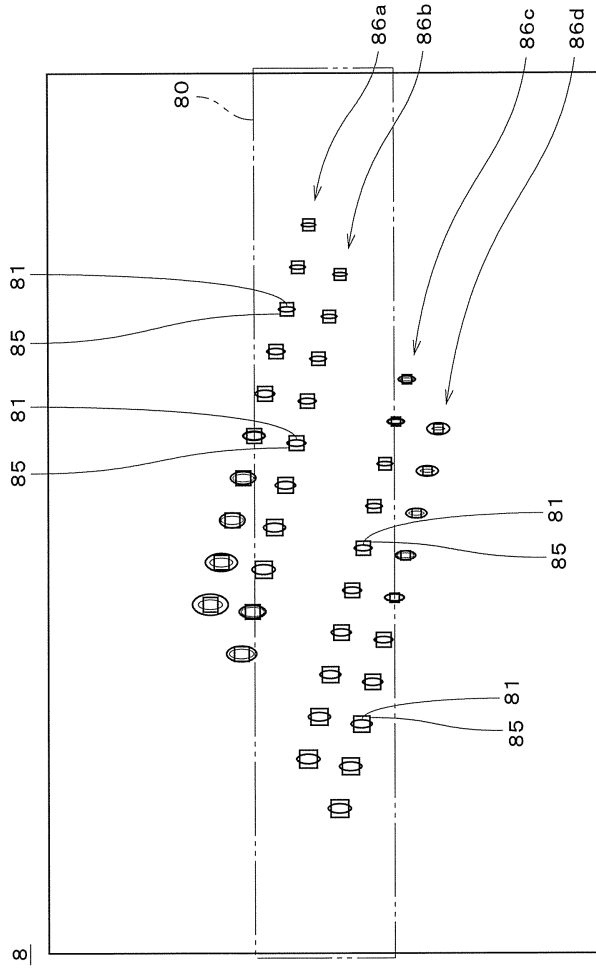
도면12



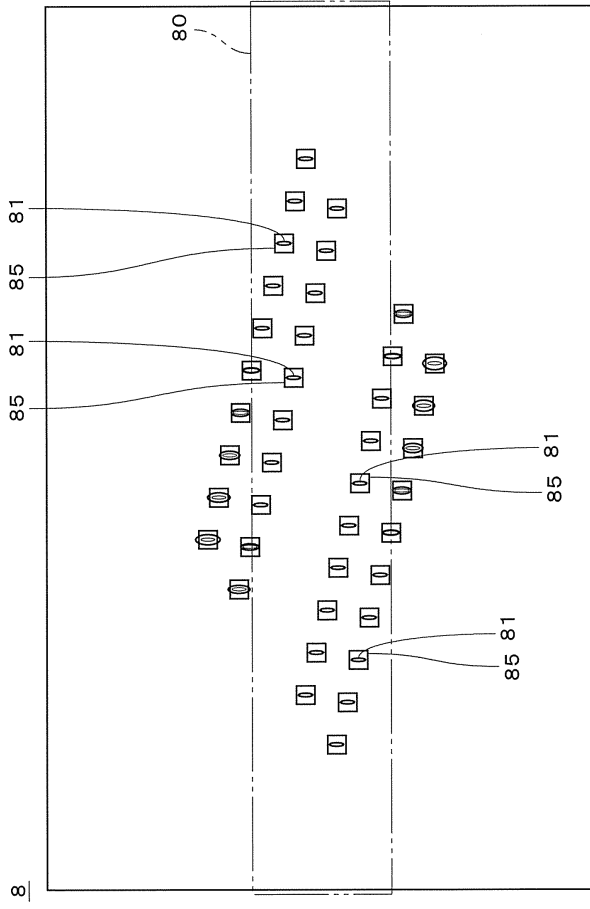
도면13



도면14



도면15



도면16

