



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년01월24일  
(11) 등록번호 10-1010532  
(24) 등록일자 2011년01월18일

(51) Int. Cl.

H01L 21/3065 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7011345  
(22) 출원일자(국제출원일자) 2004년03월22일  
심사청구일자 2008년10월09일  
(85) 번역문제출일자 2006년06월09일  
(65) 공개번호 10-2006-0126990  
(43) 공개일자 2006년12월11일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/003817  
(87) 국제공개번호 WO 2005/091346  
국제공개일자 2005년09월29일

(56) 선행기술조사문헌  
JP1989309332 A  
JP2002086084 A

전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자  
미마스 한도타이 교교 가부시카가이샤  
일본 군마켄 다카사키시 호도타마치 2174-1

(72) 발명자  
츠치야 마사토  
일본국 군마켄 군마군 군마마치 무나타카 1909번  
치 1 미마스한도타이 교교 가부시카가이샤 엔지니어링 지교우부 나이  
오가사와라 슌이치  
일본국 군마켄 군마군 군마마치 무나타카 1909번  
치 1 미마스 한도타이 교교 가부시카가이샤 엔지니어링 지교우부 나이

(74) 대리인  
김홍균

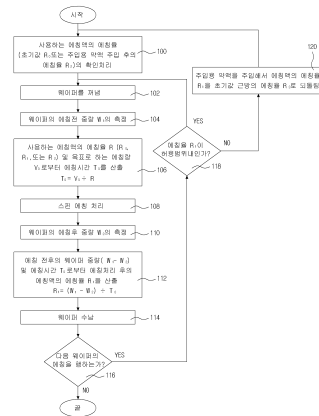
심사관 : 박귀만

(54) 스핀 에칭에서의 공정 관리방법 및 스핀 에칭 장치

(57) 요약

본 발명은 여러 가지 조건의 웨이퍼에서도 에칭 처리에서 에칭량의 균일화를 실현할 수 있고 동시에 에칭 후의 웨이퍼의 두께를 균일하게 할 수 있도록 한 스핀 에칭에서의 공정관리 방법 및 스핀 에칭 장치를 제공한다. 본 발명은 우선 에칭 처리하기 전에 웨이퍼의 중량 측정을 1/1000g 단위로 측정하고, 다음으로 스핀 에칭부에 소정의 에칭 처리를 행한다. 다음으로 웨이퍼를 린스 건조처리 후에 다시 1/1000g 단위로 중량 측정을 하고, 웨이퍼의 에칭 전후의 차이에 따른 중량으로부터 실제의 에칭량을 산출해서 에칭액의 에칭율을 매회 확인해서 에칭 시간을 제어할 수 있도록 했다.

대표도 - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

(a) 로드 카세트로부터 웨이퍼를 1매 꺼내는 제1공정과,

(b) 웨이퍼의 에칭 전 중량( $W_1$ )을 측정하는 제2공정과,

(c)  $T_0 = V_0 \div R \dots\dots(1)$

에 의해 에칭 시간( $T_0$ )을 산출하는 제3공정[식(1)에 있어서,  $T_0$ :에칭 시간(min),  $V_0$ :목표로 하는 에칭량(g), R: 사용하는 에칭액의 에칭율의 초기 값( $R_0$ ), 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ ) 또는 주입용 약액을 주입한 에칭액의 에칭율( $R_2$ )(g/min)]과,

(d) 당해 웨이퍼의 에칭 처리를 상기 산출된  $T_0$  시간 행하는 제4공정과,

(e) 당해 웨이퍼의 에칭 후 중량( $W_2$ )을 측정하는 제5공정과,

(f)  $R_1 = (W_1 - W_2) \div T_0 \dots\dots(2)$

에 의해 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ )을 산출하는 제6공정[식(2)에 있어서  $R_1$ :에칭 후의 에칭액의 에칭율(g/min),  $W_1$ :웨이퍼의 에칭 전 중량(g),  $W_2$ :웨이퍼의 에칭 후 중량(g),  $T_0$ :에칭 시간]과,

(g) 에칭된 웨이퍼를 수납하는 제7공정과,

(h) 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판정하는 제8공정으로 이루어지고,

제8공정에 있어서 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 내에 있는 것으로 판정된 경우에는, 다음 웨이퍼에 대해서 상기 제1공정~제7공정을 실시하고, 한편 제8공정에 있어서 에칭율( $R_1$ )이 허용범위 밖에 있는 것으로 판정된 경우에는, 에칭액에 주입용 약액을 주입해서, 그 에칭율( $R_1$ )을 초기 값( $R_0$ ) 근방의 에칭율( $R_2$ )로 되돌리는 제9공정을 실시한 후, 다음 웨이퍼에 대해서 상기 제1공정~제7공정을 실시하도록 한 것을 특징으로 하는 스피너 에칭에서의 에칭량과 약액의 관리방법.

**청구항 2**

(a) 로드 카세트로부터 웨이퍼를 1매 꺼내는 제1공정과,

(b) 웨이퍼의 에칭 전 중량( $W_1$ )을 측정하는 제2공정과,

(c)  $V = W_1 - W_0 \dots\dots(3)$

에 의해 에칭량(V)을 결정하는 제3공정[식(3)에 있어서, V:에칭량(g),  $W_1$ :웨이퍼의 에칭 전 중량(g),  $W_0$ :웨이퍼의 마무리 중량, 즉 목표로 하는 에칭 후 중량(g)]과,

(d)  $T = V \div R \dots\dots(4)$

에 의해 에칭 시간(T)를 산출하는 제4공정[식(4)에 있어서, T:에칭 시간(min), V:목표로 하는 에칭량(g), R: 사용하는 에칭액의 에칭율의 초기 값( $R_0$ ), 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ ) 또는 주입용 약액을 주입한 에칭액의 에칭율( $R_2$ )(g/min)]과,

(e) 당해 웨이퍼의 에칭 처리를 행하는 제5공정과,

(f) 당해 웨이퍼의 에칭 후의 중량( $W_2$ )을 측정하는 제6공정과,

(g)  $R_1 = (W_1 - W_2) \div T \dots\dots(5)$

에 의해 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ )을 산출하는 제7공정[식(5)에 있어서  $R_1$ :에칭 후의 에칭액의 에칭율

(g/min),  $W_1$ : 웨이퍼의 에칭 전 중량(g),  $W_2$ : 웨이퍼의 에칭 후 중량(g), T:에칭 시간]과,

(h) 에칭된 웨이퍼를 수납하는 제8공정과,

(i) 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판정하는 제9공정으로 이루어지고,

제9공정에 있어서 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 내에 있다고 판정된 경우에는 다음 웨이퍼에 대해서 상기 제1공정~제8공정을 실시하고, 한편 제9공정에 있어서 에칭율( $R_1$ )이 허용범위 밖에 있다고 판정된 경우에는 에칭액에 주입용 약액을 주입해서, 그 에칭율( $R_1$ )을 초기 값( $R_0$ ) 근방의 에칭율( $R_2$ )로 되돌리는 제10공정을 실시한 후, 다음 웨이퍼에 관해서 상기 제1공정~제8공정을 실시하도록 한 것을 특징으로 하는 스피ن 에칭에서의 에칭량과 약액의 관리방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 사용 개시시의 에칭액의 에칭율의 초기값( $R_0$ ) 또는 사용 후의 에칭액에 대해서 주입용 약액을 주입해서 그 에칭율을 초기 값 근방으로 되돌린 에칭액의 에칭율( $R_2$ )의 확인 처리를 행하는 것을 특징으로 하는 스피ن 에칭에서의 에칭량과 약액의 관리방법.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 사용 개시시의 에칭액의 에칭율의 초기값( $R_0$ ) 또는 사용 후의 에칭액에 대해서 주입용 약액을 주입해서 그 에칭율을 초기 값 근방으로 되돌린 에칭액의 에칭율( $R_2$ )의 확인 처리를 행하는 것을 특징으로 하는 스피ن 에칭에서의 에칭량과 약액의 관리방법.

### 청구항 5

제3항에 있어서, 상기 에칭율의 확인처리가,

(a) 더미 웨이퍼 승대로부터 더미 웨이퍼를 1매 꺼내는 제1공정과,

(b) 더미 웨이퍼의 에칭 전 중량( $D_1$ )을 측정하는 제2공정과,

(c) 당해 더미 웨이퍼의 에칭 처리를 일정 시간( $t_0$ ) 행하는 제3공정과,

(d) 당해 더미 웨이퍼의 에칭 후 중량( $D_2$ )을 측정하는 제4공정과,

$$r_0 = (D_1 - D_2) \div t_0 \dots\dots(6)$$

에 의해 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $r_0$ )을 산출하는 제5공정[식(6)에 있어서,  $r_0$ :에칭 후의 에칭액의 에칭율(g/min),  $D_1$ :더미 웨이퍼의 에칭 전 중량(g),  $D_2$ :더미 웨이퍼의 에칭 후 중량(g),  $t_0$ :에칭 시간]과,

(g) 에칭된 더미 웨이퍼를 더미 웨이퍼 승대로 옮기는 제7공정과,

(h) 에칭 후의 더미 웨이퍼의 중량이 규정값 내에 있는지 아닌지를 판정하는 제8공정으로 이루어지고,

제8공정에 있어서 더미 웨이퍼의 중량이 규정값 내에 있는 것으로 판정된 경우에는 에칭을 확인처리를 종료하고, 한편 제8공정에 있어서 더미 웨이퍼 중량이 규정값 밖에 있는 것으로 판정된 경우에는, 사용한 더미 웨이퍼의 교환 요구 신호를 발생하는 제9공정을 실시한 후, 에칭을 확인처리를 종료하도록 한 것을 특징으로 하는 스피ن 에칭에서의 에칭량과 약액의 관리방법.

### 청구항 6

제4항에 있어서, 상기 에칭율의 확인처리가,

(a) 더미 웨이퍼 승대로부터 더미 웨이퍼를 1매 꺼내는 제1공정과,

(b) 더미 웨이퍼의 에칭 전 중량( $D_1$ )을 측정하는 제2공정과,

(c) 당해 더미 웨이퍼의 에칭 처리를 일정 시간( $t_0$ ) 행하는 제3공정과,

(d) 당해 더미 웨이퍼의 에칭 후 중량( $D_2$ )을 측정하는 제4공정과,

$$r_0 = (D_1 - D_2) \div t_0 \dots\dots(6)$$

에 의해 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $r_0$ )을 산출하는 제5공정[식(6)에 있어서,  $r_0$ :에칭 후의 에칭액의 에칭율(g/min),  $D_1$ :더미 웨이퍼의 에칭 전 중량(g),  $D_2$ :더미 웨이퍼의 에칭 후 중량(g),  $t_0$ :에칭 시간]과,

(g) 에칭된 더미 웨이퍼를 더미 웨이퍼 승대로 옮기는 제7공정과,

(h) 에칭 후의 더미 웨이퍼의 중량이 규정값 내에 있는지 아닌지를 판정하는 제8공정으로 이루어지고,

제8공정에 있어서 더미 웨이퍼의 중량이 규정값 내에 있는 것으로 판정된 경우에는 에칭을 확인처리를 종료하고, 한편 제8공정에 있어서 더미 웨이퍼 중량이 규정값 밖에 있는 것으로 판정된 경우에는, 사용한 더미 웨이퍼의 교환 요구 신호를 발생하는 제9공정을 실시한 후, 에칭을 확인처리를 종료하도록 한 것을 특징으로 하는 스피너 에칭에서의 에칭량과 약액의 관리방법.

**청구항 7**

웨이퍼를 에칭하는 스피너 에칭부와, 에칭액을 저류 순환하는 약액 순환 탱크와, 이 약액 순환 탱크로부터 에칭액을 상기 스피너 에칭부로 공급하는 약액 공급 라인과, 상기 스피너 에칭부에서 사용된 에칭액을 상기 약액 순환 탱크에 회수하는 약액 회수 라인과, 상기 스피너 에칭부에서 에칭된 웨이퍼의 에칭 전후의 중량을 측정하는 중량 측정부와, 에칭된 웨이퍼를 상기 중량 측정부로 옮겨서 그 중량을 측정 후 상기 스피너 에칭부에 공급하고 에칭된 웨이퍼를 이 스피너 에칭부로부터 상기 중량 측정부로 옮겨서 그 중량을 측정 후 이 중량 측정부로부터 당해 웨이퍼를 제거하는 작용을 행하는 로봇 핸드부를 구비하는 핸들링 기구부로 이루어진 것을 특징으로 하는 스피너 에칭 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 스피너 에칭에서의 공정, 예를 들면 에칭량과 약액의 신규한 관리방법 및 스피너 에칭 장치에 관련된다.

**배경기술**

[0002] 근년에 디바이스 가공에 있어서 칩의 기계적 강도 향상이나 전기적 열적 특성의 향상을 목적으로 해서 스피너 에칭 장치에 의한 웨이퍼의 웨트(wet) 에칭처리가 많이 사용되는 상황으로 되고 있다. 또 웨트 에칭에서는 약액의 순환이용이 통례이므로 웨이퍼의 처리매수가 증가함에 따라 에칭율의 저감이 발생하게 된다. 이 경우 관리 항목으로서 에칭 처리 후의 웨이퍼의 두께 관리가 가장 중요한 관리항목이 된다. 두께 관리이기 때문에 직접 웨이퍼의 두께를 측정하는 방법이 좋다. 그러나 이 공정에는 대부분의 웨이퍼에 패턴 처리나 전극이 형성되어 있어 그 위에 패턴면 보호를 위해 테이프나 유리 기판이 붙여져 있는 케이스도 있다. 이러한 여러 가지 조건 중에서 두께를 매우 정밀하게 측정하는 방법은 대단히 어렵거나 또는 대단히 고가의 측정기를 필요로 하는 일이 된다.

**발명의 상세한 설명**

[0003] 본 발명은 이러한 종래 기술의 상황에 비추어 보아서, 여러 가지 조건의 웨이퍼에서도 에칭 처리에서의 에칭량 균일화를 실현할 수 있고 동시에 에칭 후의 웨이퍼간의 두께를 균일하게 하는 것이 가능하도록 한 스피너 에칭에 관한 공정 관리 방법 및 스피너 에칭 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0004] 본 발명의 안목은 웨이퍼의 스피너 에칭을 행할 때에 웨이퍼의 에칭량을 일정하게 관리하는 수법으로서, 웨이퍼의 중량 관리를 실시한다는 점에 있다. 이 웨이퍼의 에칭량 관리 방법으로는 에칭으로 제거하는 양을 일정하게 관리하는 방법과 웨이퍼의 마무리 중량을 일정하게 관리하는 방법의 2종류가 있다.

[0005] 본 발명의 스피너 에칭에서의 공정 관리방법의 제1태양(웨이퍼의 에칭으로 제거하는 양을 일정하게 관리하는 방법)은,

- [0006] (a) 로드 카세트로부터 웨이퍼를 1매 꺼내는 제1공정과,
- [0007] (b) 웨이퍼의 에칭 전 중량( $W_1$ )을 측정하는 제2공정과,
- [0008] (c)  $T_0 = V_0 \div R$  .....(1)
- [0009] 에 의해 에칭 시간( $T_0$ )을 계산하는 제3공정 [식(1)에 있어서,  $T_0$ :에칭 시간(min),  $V_0$ :목표로 하는 에칭량(g),  $R$ :사용하는 에칭액의 에칭율의 초기 값( $R_0$ ), 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ ) 또는 주입용(注加用) 약액(藥液)을 주입한 에칭액의 에칭율( $R_2$ )(g/min)]과,
- [0010] (d) 당해 웨이퍼의 에칭처리를 상기 산출된  $T_0$  시간 행하는 제4공정과,
- [0011] (e) 당해 웨이퍼의 에칭처리 후 중량( $W_2$ )를 측정하는 제5공정과,
- [0012] (f)  $R_1 = (W_1 - W_2) \div T_0$  .....(2)
- [0013] 에 의해 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ )을 계산하는 제6공정 [식(2)에 있어서,  $R_1$ :에칭 후의 에칭액의 에칭율(g/min),  $W_1$ :웨이퍼의 에칭 전 중량(g),  $W_2$ :웨이퍼의 에칭 후 중량(g),  $T_0$ :에칭 시간] 과,
- [0014] (g) 에칭된 웨이퍼를 수납하는 제7공정과,
- [0015] (h) 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판정하는 제8공정으로 이루어지고,
- [0016] 제8공정에 있어서 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 내에 있다고 판정된 경우에는, 다음 웨이퍼에 대해서 상기 제1공정~제7공정을 실시하고, 한편 제8공정에 있어서 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 밖에 있는 것으로 판정된 경우에는, 에칭액에 주입용 약액을 주입해서, 그 에칭율( $R_1$ )을 초기값( $R_0$ )근방의 에칭율( $R_2$ )로 되돌리는 제9공정을 실시한 후, 다음 웨이퍼에 대해서 상기 제1공정~제7공정을 실시하도록 하는 것을 특징으로 한다. 본 발명 방법의 제1태양에 의하면 에칭량( $V$ )을 일정하게 관리해서 스핀 에칭을 연속적으로 실시할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 스핀 에칭에서의 공정 관리방법의 제2태양(웨이퍼의 마무리 중량을 일정하게 관리하는 방법)은,
- [0018] (a) 로드 카세트로부터 웨이퍼를 1매 꺼내는 제1공정과,
- [0019] (b) 웨이퍼의 에칭 전 중량( $W_1$ )을 측정하는 제2공정과,
- [0020] (c)  $V = W_1 - W_0$  .....(3)
- [0021] 에 의해 에칭량( $V$ )을 결정하는 제3공정 [식(3)에 있어서  $V$ :에칭량(g),  $W_1$ :웨이퍼의 에칭 전 중량(g),  $W_0$ :웨이퍼의 마무리 중량, 즉 목표로 하는 에칭 후 중량(g)]과,
- [0022] (d)  $T = V \div R$  .....(4)
- [0023] 에 의해 에칭 시간( $T$ )을 산출하는 제4공정 [식(4)에 있어서  $T$ :에칭 시간(min),  $V$ :목표로 하는 에칭량(g),  $R$ :사용하는 에칭액의 초기값( $R_0$ ), 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ ) 또는 주입용 약액을 주입한 에칭액의 에칭율( $R_2$ )(g/min)]과,
- [0024] (e) 당해 웨이퍼의 에칭 처리를 상기 산출된  $T_1$ 시간 행하는 제5공정과,
- [0025] (f) 당해 웨이퍼의 에칭 후의 중량( $W_2$ )를 측정하는 제6공정과,
- [0026] (g)  $R_1 = (W_1 - W_2) \div T$  .....(5)
- [0027] 에 의해 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ )을 계산하는 제7공정[식(5)에 있어서  $R_1$ :에칭 후의 에칭액의 에칭율(g/min),  $W_1$ :웨이퍼의 에칭 전 중량(g),  $W_2$ :웨이퍼의 에칭 후 중량(g),  $T$ :에칭 시간]과,
- [0028] (h) 에칭된 웨이퍼를 수납하는 제8공정과,

- [0029] (i) 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판정하는 제9공정으로 이루어지고,
- [0030] 제9공정에 있어서 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 내에 있다고 판정된 경우에는, 다음 웨이퍼에 대해서 상기 제1공정~제8공정을 실시하고, 한편 제9공정에 있어서 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 밖에 있다고 판정된 경우에는, 에칭액에 주입용 약액을 주입해서, 그 에칭율( $R_1$ )을 초기 값( $R_0$ ) 근방의 에칭율( $R_2$ )로 되돌리는 제10공정을 실시한 후, 다음 웨이퍼에 대해서 상기 제1공정~제8공정을 실시하도록 하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 제2태양에 따르면, 웨이퍼의 마무리 중량을 일정하게 관리해서 스펀 에칭을 연속적으로 실시할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 제1태양의 제3공정에 있어서, 식(1)에 의해 에칭 시간( $T_0$ )를 구할 때, 또는 제2태양의 제4공정에 있어서 식(4)에 의해 에칭 시간( $T$ )을 구할 때의 에칭율( $R$ )로는, 사용하는 에칭액의 에칭율의 초기값( $R_0$ ), 에칭 후의 에칭율( $R_1$ ) 또는 주입 약액을 주입한 에칭액의 에칭율( $R_2$ )을 사용한다. 이 사용 개시시의 에칭액의 에칭율의 초기값( $R_0$ ) 및/또는 사용 후의 에칭액에 대해서 주입용 약액을 주입해서 그 에칭율을 초기값 근방으로 되돌리는 에칭액의 에칭율( $R_2$ )의 확인처리에 대해서는, 후술하는 것처럼 더미(dummy) 웨이퍼를 사용하는 측정 공정을 별도로 설치하는 것에 의해 확인 측정하는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기한 사용 개시시의 에칭액의 에칭율의 초기값( $R_0$ ) 및/또는 사용 후의 에칭액에 대해서 주입용 약액을 주입해서 그 에칭율을 초기값 근방으로 되돌린 에칭액의 에칭율( $R_2$ )의 확인 처리에 있어서는,
- [0033] (a) 더미 웨이퍼 승대(乘臺)로부터 더미 웨이퍼를 1매 꺼내는 제1공정과,
- [0034] (b) 더미 웨이퍼의 에칭 전 중량( $D_1$ )을 측정하는 제2공정과,
- [0035] (c) 당해 더미 웨이퍼의 에칭 처리를 일정 시간( $t_0$ ) 행하는 제3공정과,
- [0036] (d) 당해 더미 웨이퍼의 에칭 후 중량( $D_2$ )을 측정하는 제4공정과,
- [0037]  $r_0=(D_1-D_2) \div t_0 \dots\dots(6)$
- [0038] 에 의해 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $r_0$ )을 산출하는 제5공정[식(6)에 있어서  $r_0$ :에칭 후의 에칭액의 에칭율(g/min),  $D_1$ :더미 웨이퍼의 에칭 전 중량(g),  $D_2$ :더미 웨이퍼의 에칭 후 중량(g),  $t_0$ :에칭시간]과,
- [0039] (g) 에칭된 더미 웨이퍼를 더미 웨이퍼 승대로 옮기는 제7공정과,
- [0040] (h) 에칭 후의 더미 웨이퍼의 중량이 규정값 내에 있는지 아닌지를 판정하는 제8공정으로 이루어지고,
- [0041] 제8공정에 있어서 더미 웨이퍼의 중량이 규정값 내에 있다고 판정된 경우에는, 에칭율 확인 처리를 종료하고, 한편 제8공정에 있어서 더미 웨이퍼 중량이 규정값 밖에 있다고 판정된 경우에는 사용한 더미 웨이퍼의 교환 요구 신호를 발생하는 제9공정을 실시한 후, 에칭율 확인 처리를 종료하도록 구성한다면, 후술하는 본 발명의 스펀 에칭 장치에 더미 웨이퍼를 적용하는 것에 의해 필요한 에칭율을 구하는 것이 가능하게 된다. 또 사용한 더미 웨이퍼의 교환 요구 신호가 나오는 경우는 사용한 더미 웨이퍼는 사용에 적합하지 않게 되었기 때문에, 다음 측정 시에는 다른 더미 웨이퍼를 사용하게 된다.
- [0042] 본 발명에 있어서는 웨이퍼의 에칭량을 일정하게 관리하는 방법으로서 웨이퍼의 중량 관리를 실시하는 것이고, 개략적으로 말하면 다음과 같은 수순으로 행한다.
- [0043] 우선 에칭 처리하기 전에 웨이퍼의 중량 측정을 1/1000g 단위로 측정하고, 다음으로 스펀 에칭부에 소정의 에칭 처리를 한다.
- [0044] 다음으로 웨이퍼를 린스 건조처리한 후에 다시 1/1000g 단위로 중량 측정을 하고, 웨이퍼의 에칭 전후의 차감 중량으로부터 실제의 에칭량을 산출하고 에칭액의 에칭율을 매회 확인해서 에칭 시간을 제어한다.
- [0045] 새로운 에칭액 또는 주입용 약액의 주입 후 최초의 1매는 더미 웨이퍼이므로, 시간을 고정해서 에칭 처리를 행하고, 에칭율을 확인한다. 2매째 이후의 처리에 있어서는 에칭액의 에칭율 변화를 상기한 웨이퍼의 에칭 후 중량의 변화로부터 산출해서 시간 제어를 행하고, 에칭율의 저감분의 에칭 부족을 보정한다. 에칭 시간을 연장만 하는 보정으로는 처리시간이 연장되어 생산성이 저감되기 때문에 보정 시간의 최대값 또는 에칭율의 한계값을

정하고, 그 이상으로 되는 경우에는 약액 순환계에 추가용 약액의 주가를 행해서 에칭율을 회복한다.

[0046] 본 발명의 스핀 에칭 장치는, 웨이퍼를 에칭하는 스핀 에칭부와, 에칭액을 저류(貯留)순환하는 약액순환 탱크와, 이 약액순환 탱크로부터 에칭액을 상기 스핀 에칭부에 공급하는 약액 공급 라인과, 상기 스핀 에칭부에 있어서 사용된 에칭액을 상기 약액순환 탱크에 회수하는 약액 회수라인과, 상기 스핀 에칭부에서 에칭되는 웨이퍼의 에칭 전후의 중량을 측정하는 중량 측정부와, 에칭된 웨이퍼를 상기 중량 측정부로 옮겨서 그 중량을 측정 한 후 상기 스핀 에칭부에 공급하고 동시에 에칭된 웨이퍼를 이 스핀 에칭부로부터 상기 중량 측정부로 옮겨서 그 중량을 측정한 후 이 중량 측정부로부터 당해 웨이퍼를 제거하는 작용을 하는 핸들링 기구부로 이루어진 것을 특징으로 한다.

**실시 예**

[0055] 이하에서 본 발명의 실시 형태를 첨부 도면에 기하여 설명하지만, 도시에는 예시적으로 기재된 것이므로, 본 발명의 기술적 사상으로부터 이탈되지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능함은 말할 것도 없다.

[0056] 우선 본 발명의 스핀 에칭 장치에 대해서 도 4를 사용해서 설명한다. 도 4에 있어서, 본 발명에 관한 스핀 에칭 장치(10)는 웨이퍼의 스핀 에칭을 행하는 스핀 에칭부(12)를 가지고 있다. 도면 부호(14)는 에칭액을 저류순환 하는 약액순환 탱크이다. 에칭액은 이 약액 순환탱크로부터 약액공급 라인(16)을 통해서 상기 스핀 에칭부(12)에 공급되고, 또 상기 스핀 에칭부(12)에서 사용된 에칭액은 약액 회수 라인(18)을 거쳐서 상기 약액 순환 탱크(14)에 회수된다. 도면 부호(20)은 약액 공급 라인(16)에 설치된 약액 순환 펌프로, 약액 순환탱크(14)로부터 스핀 에칭부(12)에 에칭액을 공급할 때에 사용된다. 도면 부호(22)는 새로운 에칭액을 저류하는 주입 약액 탱크로, 약액 주입 펌프(24)를 거쳐서 약액 순환 탱크(14)에 접속되어 있어서, 필요에 따라 약액 순환 탱크(14)에 새로운 에칭액을 주입한다.

[0057] 도면 부호(26)은 중량 측정부로서, 상기 스핀 에칭부에서 에칭된 웨이퍼의 에칭 전후의 중량을 측정한다. (28)은 상기 스핀 에칭부에 인접하게 설치되고 로봇 핸드부(28a)를 가지는 핸들링 기구부로서, 로드 카세트(30)에 수납되는 동시에 에칭된 웨이퍼를 상기 중량 측정부(26)로 옮겨서 중량을 측정하고, 그 에칭 전의 중량을 측정 한 웨이퍼를 상기 스핀 에칭부(12)에 공급하는 작용을 함과 동시에, 에칭된 웨이퍼를 이 스핀 에칭부로부터 상기 중량 측정부(26)로 옮겨서 중량을 측정하고, 그 에칭 후의 중량을 측정한 웨이퍼를 언로드 카세트(32)로 이 동시켜서 꺼내는 작용을 행한다.

[0058] 도면 부호(34)는 컴퓨터 등에 의해 구성된 제어부로서, 스핀 에칭부(12), 중량 측정부(26), 핸들링 기구부(28) 및 약액 주입 펌프(24)에 각각 전기적으로 접속되어 있고, 신호 교환을 행하는 것에 의해 각 부재에 필요한 제어를 한다. 이 제어부(34)는 핸들링 기구부(28)와의 신호 교환으로, 로드 카세트(30)로부터 중량 측정부(26), 중량 측정부(26)로부터 스핀 에칭부(12), 스핀 에칭부(12)로부터 중량 측정부(26) 및 중량 측정부(26)로부터 언로드 카세트(32)로의 웨이퍼의 각각의 이동을 핸들링 기구부(28)의 로봇 핸드부(28a)를 구동시켜서 행하게 한다. 또 제어부(34)는 중량 측정부(26)와의 신호 교환으로, 중량 측정부(26)에 있어서 웨이퍼의 중량 측정 작업을 제어함과 동시에 중량 측정부(26)로부터의 중량 데이터 신호를 수신한다.

[0059] 더욱이 제어부(34)는 스핀 에칭부(12)와의 신호 교환에 의해, 에칭 작업(에칭 시간, 린스 시간 및 건조 시간 등)을 제어한다. 이 제어부(34)에 있어서, 에칭 시간과 에칭 전후의 웨이퍼 중량의 차이로부터 에칭율을 산출한다. 제어부(34)는 이 산출된 에칭율이 미리 정해진 에칭율의 초기값과 비교해서 허용 범위 내인지 아닌지를 판단하는 기능을 갖추고 있고, 에칭율이 허용 범위 밖으로 된 경우에는 에칭율을 초기값 근방으로 되돌리기 위하여 약액 주입 펌프(24)에 대해서 약액 주입 신호를 보내서 약액 순환 탱크(14)에 대한 소정량의 약액 주입을 행하게 한다. 또 후술하는 더미 웨이퍼를 사용하는 에칭을 확인 처리에 있어서는 더미 웨이퍼를 에칭 처리하지만, 이 경우는 상기한 로드 카세트(30) 또는 언로드 카세트(32)를 더미 웨이퍼 승대로 치환하고 그 외의 부재는 동일한 구성을 사용하므로 동일하게 에칭 처리를 행할 수 있다.

[0060] 계속해서 본 발명의 스핀 에칭에서의 공정 관리 방법에 대해서 설명한다. 본 발명 방법에 관한 에칭량 관리 방법으로서 2개의 태양이 있다. 제1태양은 웨이퍼의 에칭에서 제거하는 양을 일정하게 관리하는 방법(도 1)이고, 제2태양은 웨이퍼의 마무리 중량을 관리하는 방법(도 2)이다.

[0061] 상기한 본 발명의 스핀 에칭 장치를 사용하는 본 발명의 스핀 에칭에서의 공정관리 방법의 제1태양(웨이퍼의 에칭량을 일정하게 관리하는 방법)에 대해 도 1을 사용해서 설명한다. 우선 사용하는 에칭액의 에칭율(R)의 확인

처리를 행한다(예비 공정, 스텝100). 이 에칭을 확인 처리는 후에 상세하게 설명하지만, 사용하는 에칭액의 초기값( $R_0$ ) 또는 주입용 약액을 주입한 에칭액의 에칭율( $R_2$ )를 측정 확인한다. 한편 스핀 에칭의 대상으로 되는 웨이퍼를 준비하고, 로드 카세트(30)에 세팅하여 둔다. 도 1에 나타난 것처럼, 이 로드 카세트(30)로부터 웨이퍼를 1매 꺼낸다(제1공정, 스텝102). 이 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 중량 측정부(26)로 옮겨서 에칭 전의 중량( $W_1$ )을 측정한다(제2공정, 스텝104).

[0062] 사용하는 에칭액의 에칭율( $R$ ) 및 목표로 하는 에칭량( $V_0$ )으로부터 제어부(34)에서 그 웨이퍼에 대한 에칭 시간( $T_0$ )을 하기식(1)에 의해 산출한다(제3공정, 스텝106).

[0063]  $T_0 = V_0 \div R \dots\dots(1)$

[0064] [식(1)에 있어서  $T_0$ :에칭 시간(min),  $V_0$ :목표로 하는 에칭량(g),  $R$ :사용하는 에칭액의 에칭율(g/min)]. 이 에칭율( $R$ )을 구체적으로 말하면, 사용하는 에칭액의 초기 값( $R_0$ ), 에칭 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ ) 또는 주입용 약액을 주입한 에칭액의 에칭율( $R_2$ )이다. 다음으로, 이 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 스핀 에칭부(12)로 이전해서 산출된 에칭 시간( $T_0$ )만큼 이 웨이퍼에 대해 스핀 에칭을 행하고, 소정의 린스 및 건조 처리를 행한다. 도 1의 플로 차트에서는, 스핀 에칭, 린스 및 건조 처리를 포함해서 스핀 에칭 처리(제4공정, 스텝108)로 나타냈다.

[0065] 이 스핀 에칭 처리를 행한 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 중량 측정부(26)로 이전해서 에칭 후의 중량( $W_2$ )을 측정한다(제5공정, 스텝110). 에칭 전의 웨이퍼 중량( $W_1$ ), 에칭 후의 웨이퍼 중량( $W_2$ ) 및 상기한 에칭 시간( $T_0$ )로부터 제어부(34)에 있어서 에칭 처리 후의 에칭액의 에칭율( $R_1$ )을 하기식(2)에 의해 산출한다(제6공정, 스텝112).

[0066]  $R_1 = (W_1 - W_2) \div T_0 \dots\dots(2)$

[0067] [식(2)에 있어서,  $R_1$ :에칭 후의 에칭액의 에칭율(g/min),  $W_1$ :웨이퍼의 에칭 전 중량(g),  $W_2$ : 웨이퍼의 에칭 후 중량(g),  $T_0$ :에칭 시간]. 이 에칭한 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 언로드 카세트(32)에 수납한다(제7공정, 스텝114).

[0068] 상기 산출한 에칭율( $R_1$ )이 미리 정한 에칭율의 허용 범위 내인지 아닌지를 제어부(34)에서 판정한다(제8공정, 스텝118). 제8공정에 있어서, 이 산출된 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 내에 있다(YES)고 판정된 경우에는, 새로운 다음 웨이퍼에 대해서 상기 제1공정~제7공정을 실시한다. 한편, 제8공정에 있어서 에칭율( $R_1$ )이 허용 범위 밖에 있다(NO)고 판정된 경우에는, 약액 순환 탱크(14)에 저류된 에칭액에 주입용 약액(새로운 에칭액)을 주입해서, 그 에칭율( $R_1$ )을 초기 값( $R_0$ ) 근방의 에칭율( $R_2$ )로 되돌린다(제9공정, 스텝120). 그리고 새로운 다음 웨이퍼에 대해서 상기 제1공정~제7공정을 실시한다. 이 경우 에칭율( $R_2$ )은 앞서 설명한 것처럼 에칭을 확인처리에 의해 측정되고, 이 에칭율( $R_2$ )이 식(1)에 있어서 에칭율( $R$ )로서 이용된다. 또 도 1에 나타난 것처럼, 제7공정(스텝114)과 제8공정(스텝118) 사이에 종료 판정 공정(스텝116)을 설치하고, 다음 에칭을 행하는 경우에는 제8공정(스텝118)으로 이행하고, 다음 에칭을 행하지 않는 경우에는 작업을 종료하도록 구성하는 것이 바람직하다.

[0069] 다음으로, 상기한 본 발명의 스핀 에칭 장치를 이용한 본 발명의 스핀 에칭에서의 공정관리 방법의 제2태양(웨이퍼의 마무리 중량을 일정하게 관리하는 방법)에 관해서 도 2를 사용해서 설명한다. 우선 도 1의 공정의 경우와 동일하게, 사용하는 에칭액의 에칭율( $R$ ) 확인 처리를 행한다(예비공정, 스텝100). 한편 스핀 에칭의 대상이 되는 웨이퍼를 준비하고, 로드 카세트(30)에 세팅해 둔다. 도2에 나타난 것처럼, 이 로드 카세트(30)로부터 웨이퍼를 1매 꺼낸다(제1공정, 스텝102). 이 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 중량 측정부(26)로 옮겨서 에칭 전의 중량( $W_1$ )을 측정한다(제2공정, 스텝104).

[0070] 상기 웨이퍼의 에칭 전 중량( $W_1$ ) 및 마무리 중량( $W_0$ )으로부터 제어부(34)에서 그 웨이퍼에 대한 에칭량( $V$ )을 하기식(3)에 의해 산출한다(제3공정, 스텝105).

[0071]  $V = W_1 - W_0 \dots\dots(3)$

- [0072] [식(3)에 있어서, V:에칭액량(g), W<sub>1</sub>:웨이퍼의 에칭 전 중량(g), W<sub>0</sub>:웨이퍼의 마무리 중량, 즉 목표로 하는 에칭 후 중량]
- [0073] 사용하는 에칭액의 에칭율(R) 및 상기 에칭액량(V)으로부터 제어부(34)에 있어서 이 웨이퍼에 대한 에칭 시간(T)을 하기식(4)에 의해 산출한다(제4공정, 스텝106).
- [0074]  $T=V \div R \dots\dots(4)$
- [0075] [식(4)에 있어서, T:에칭 시간(min), V:에칭액량(g), R:사용하는 에칭액의 에칭율(g/min)]. 이 에칭율(R)을 구체적으로 말하면, 사용하는 에칭액의 초기값(R<sub>0</sub>), 에칭 후의 에칭액의 에칭율(R<sub>1</sub>) 또는 주입용 약액을 주입한 에칭액의 에칭율(R<sub>2</sub>)이다. 다음으로 이 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 스핀 에칭부(12)로 옮겨서 산출된 에칭시간(T)만큼 이 웨이퍼에 대해 스핀 에칭을 행하고, 소정의 린스 및 건조 처리를 행한다. 도 2의 플로 차트에서는 스핀 에칭, 린스 및 건조처리를 포함해서 스핀 에칭 처리(제5공정, 스텝108)로 나타냈다.
- [0076] 이 스핀 에칭처리를 행한 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 중량 측정부(26)로 이전해서 에칭 후의 중량(W<sub>2</sub>)를 측정한다(제6공정, 스텝110). 에칭 전의 웨이퍼 중량(W<sub>1</sub>), 에칭 후의 웨이퍼 중량(W<sub>2</sub>) 및 상기한 에칭 시간(T)으로부터 제어부(34)에 있어서 에칭 처리 후의 에칭액의 에칭율(R<sub>1</sub>)을 하기식(5)에 의해 산출한다(제7공정, 스텝112).
- [0077]  $R_1=(W_1-W_2) \div T \dots\dots(5)$
- [0078] [식(5)에 있어서, R<sub>1</sub>:에칭 후의 에칭액의 에칭율(g/min), W<sub>1</sub>:웨이퍼의 에칭 전 중량(g), W<sub>2</sub>:웨이퍼의 에칭 후 중량(g), T:에칭 시간]. 이 에칭한 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 언로드 카세트(32)에 수납한다(제8공정, 스텝114).
- [0079] 상기 산출한 에칭율(R<sub>1</sub>)이 미리 정한 에칭율의 허용 범위 내인지 아닌지를 제어부에 의해 판정한다(제9공정, 스텝118). 제9공정에 있어서, 이 산출한 에칭율(R<sub>1</sub>)이 허용 범위 내에 있다(YES)고 판정된 경우는, 새로운 다음 웨이퍼에 대해서 상기 제1공정~제8공정을 실시한다. 한편, 제9공정에 있어서 에칭율(R<sub>1</sub>)이 허용 범위 밖에 있다(NO)고 판정된 경우는, 약액 순환탱크(14)에 저류된 에칭액에 주입용 약액(새로운 에칭액)을 주입해서, 그 에칭율(R<sub>1</sub>)을 초기 값(R<sub>0</sub>) 근방의 에칭율(R<sub>2</sub>)로 되돌린다(제10공정, 스텝120). 그리고 새로운 다음 웨이퍼에 대해서 상기 제1공정~제8공정을 실시한다. 이 경우 에칭율(R<sub>2</sub>)은 앞서 기술한 것처럼, 에칭율 확인처리(스텝100)에 의해 측정되고, 이 에칭율(R<sub>2</sub>)이 식(4)에 있어서 에칭율(R)로 사용된다. 또 도 2에 나타난 것처럼 제8공정(스텝114)과 제9공정(스텝118) 사이에 종료 판정공정(스텝116)을 설치하고, 다음 에칭을 행하는 경우에는 제9공정(스텝118)으로 이행하고, 다음 에칭을 행하지 않는 경우에는 작업을 종료하도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [0080] 본 발명 방법에 있어서 사용하는 에칭액으로는 4중 혼산액(混酸液)[50% 불화수소산(15 중량%)+60% 인산(25 중량%)+70% 질산(35 중량%)+95% 황산(25 중량%)]등을 사용할 수 있다. 또 주입용 약액으로는 50% 불화수소산 등을 사용하면 된다.
- [0081] 더욱이 사용하는 에칭액의 에칭율(사용하는 에칭액의 초기 값(R<sub>0</sub>) 및 주입용 약액을 주입한 에칭액의 에칭율(R<sub>2</sub>))의 확인 처리에 관해서 도 3을 사용해서 설명한다. 우선 더미 웨이퍼를 준비하고, 더미 웨이퍼 승대에 세팅에 놓는다. 도 3에 나타난 것처럼, 이 더미 웨이퍼 승대로부터 더미 웨이퍼를 1매 꺼낸다(제1공정, 스텝200). 이 더미 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 중량 측정부(26)로 옮겨서 에칭 전의 중량(W<sub>1</sub>)을 측정한다(제2공정, 스텝202).
- [0082] 이 더미 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 스핀 에칭부(12)로 옮겨서 소정의 에칭 시간(t<sub>0</sub>)만큼 이 웨이퍼에 대하여 에칭을 행하고, 소정의 린스 및 건조 처리를 한다. 상기 소정의 에칭 시간(t<sub>0</sub>)은 10초~100초 정도의 범위 내에서 적절하게 설정하면 된다. 도 1의 플로 차트에서는 스핀 에칭, 린스 및 건조 처리를 포함해서 스핀 에칭 처리(제3공정, 스텝204)로 나타냈다.
- [0083] 이 스핀 에칭 처리를 행한 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 중량 측정부(26)로 옮기고(제4공정, 스텝206), 에칭 후의 중량(W<sub>2</sub>)을 측정한다(제5공정, 스텝208). 에칭 전의 웨이퍼 중량(W<sub>1</sub>), 에칭 후의 웨이퍼 중량(W<sub>2</sub>) 및 상

기한 에칭 시간( $t_0$ )로부터 제어부(34)에서 에칭액의 에칭율( $r_0$ )을 하기식(6)에 의해 산출한다(제6공정, 스텝 210).

[0084]  $r_0=(D_1-D_2) \div t_0 \dots\dots(6)$

[0085] [식(6)에 있어서,  $r_0$ :에칭액의 에칭율(g/min),  $D_1$ :더미 웨이퍼의 에칭 전 중량(g),  $D_2$ :더미 웨이퍼의 에칭 후 중량(g),  $t_0$ :에칭시간]. 이 에칭한 웨이퍼를 로봇 핸드부(28a)에 의해 더미 웨이퍼 승대로 옮겨 싣는다(제7공정, 스텝212).

[0086] 상기 에칭 후의 더미 웨이퍼의 중량( $D_2$ )이 규정값 내인지 아닌지를 제어부(34)에 의해 판정한다(제8공정, 스텝 214). 제8공정에 있어서 이 더미 웨이퍼의 중량( $D_2$ )이 규정값 내에 있다(YES)고 판정된 경우에는, 에칭을 확인 처리를 종료한다. 한편 제8공정에 있어서 더미 웨이퍼의 중량( $D_2$ )이 규정값 밖에 있다(NO)고 판정된 경우에는, 사용한 더미 웨이퍼의 교환 요구 신호를 발생한다(제9공정, 스텝216). 이 교환 요구 신호가 발생한 경우에는 사용한 더미 웨이퍼는 사용에 적합하지 않게 된 것이기 때문에, 다음 측정 시에는 다른 더미 웨이퍼를 사용하게 된다. 또 산출된 에칭율( $r_0$ )은 에칭액이 사용 개시시의 것이라면, 에칭율의 초기값( $R_0$ )으로 되고, 주입용 약액의 주입을 행하는 경우에는 초기값( $R_0$ ) 근방의 에칭율( $R_2$ )로 사용하면 된다.

[0087] 실시예

[0088] 이하에서 실시예를 들어서 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 이들 실시예는 예시적으로 나타낸 것이므로 한정적으로 해석되어서는 안된다는 것은 말할 것도 없다.

[0089] (실험예1)

[0090] 에칭액의 에칭율 변화 실험. 10매의 8인치 실리콘 웨이퍼에 대해서 스핀 에칭 장치(미마스 한도타이 고교 가부 시키가이샤 제조, MSE-2000)를 사용해서 1매씩 스핀 에칭을 실시했다. 에칭액으로서는 4종의 혼산액[50% 불화수 소산(15 중량%)+60% 인산(25 중량%)+70% 질산(35 중량%)+95% 황산(25 중량%)]을 20kg 사용했다. 이 에칭액의 에칭율을 도 3에 나타난 에칭율의 확인처리 공정에 따라 더미 웨이퍼를 사용해서 측정한 결과 1.560(g/min)이었다. 목표로 하는 에칭량은 20  $\mu$ m(1.444g)으로 했다. 상기 에칭액(액온:25℃ $\pm$ 1℃)을 이용해서 1매씩 10매의 실리콘 웨이퍼에 대해서 에칭 시간을 64초에 고정해서 스핀 에칭을 실시하고, 에칭량(g) 및 에칭율(g/min)을 처리 웨이퍼마다 측정해서, 그 결과를 표1 및 도 5에 나타냈다. 표1 및 도 5의 결과에서 분명하게 된 것처럼, 에칭율은 웨이퍼의 처리 매수가 증가할 때마다 저하되는(10매 짝의 웨이퍼 처리 후 에칭율은 1.356(g/min)이었다.), 에칭율의 저하에 비례해서 에칭량도 저하되는 것으로 확인됐다. 표1에 경우에 웨이퍼 No. 0은 더미 웨이퍼이다.

**표 1**

[0091]

웨이퍼 No.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
에칭전중량	38.18	51.81	52.71	52.71	53.8	53.81	53.81	53.8	53.82	53.79	53.81
에칭후중량	36.88	50.52	51.43	51.46	52.57	52.59	52.61	52.63	52.66	52.65	52.68
에칭량(g)	1.30	1.29	1.28	1.25	1.23	1.22	1.2	1.17	1.16	1.14	1.13
에칭율(g/min)	1.560	1.548	1.536	1.500	1.476	1.464	1.440	1.404	1.392	1.368	1.356

[0092] (실시예1)

[0093] 웨이퍼의 에칭처리량을 일정하게 관리하는 실험(주입액 보충 없음). 10매의 8인치 실리콘 웨이퍼에 대해서 스핀 에칭 장치(미마스 한도타이 고교 가부시키가이샤 제조, MSE-2000)를 사용해서 1매씩 스핀 에칭을 실시했다. 에칭액으로서는 실험예1에서 사용한 에칭액을 계속해서 그대로 사용했다. 이 에칭액의 당초의 에칭율은 1.356(g/min)이었다. 웨이퍼의 에칭량(에칭처리량)을 일정(20  $\mu$ m:1.444g)하게 관리해서 스핀 에칭을 실시했다. 즉 도 1의 플로 차트의 제1공정(스텝102)~제7공정(스텝114)을 10회 반복해서 10매의 웨이퍼를 에칭했다. 이 실시예에서는 제8공정(스텝118)에 있어서 에칭율( $R_1$ )은 허용 범위내로 판정해서, 주입 약액의 주입은 하지 않았다. 처리 웨이퍼마다 에칭량(g), 에칭율(g/min) 및 에칭 시간(sec)을 측정해서, 그 결과를 표2 및 도 6에

나타냈다. 표2 및 도 6에 나타난 것처럼 에칭율이 저하되면 자동적으로 에칭 시간을 연장해서, 에칭량을 거의 일정하게 관리할 수 있음이 밝혀졌다. 이 실시예에 있어서 10매째의 웨이퍼를 스핀 에칭처리 한 후의 에칭율은 1.229(g/min)였다.

**표 2**

[0094]

웨이퍼 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
에칭전중량	51.44	50.53	51.42	52.59	52.59	52.62	52.62	52.65	52.63	52.67
에칭후중량	50.01	49.09	49.99	51.18	51.18	51.19	51.2	51.21	51.21	51.24
에칭량(g)	1.43	1.44	1.43	1.41	1.41	1.43	1.42	1.44	1.42	1.43
에칭율(g/min)	1.347	1.347	1.337	1.309	1.282	1.273	1.256	1.256	1.238	1.229
에칭시간(sec)	63.7	64.2	64.2	64.6	66.0	67.4	67.9	68.8	68.8	69.8

[0095]

(실시예2)

[0096]

웨이퍼의 에칭처리량을 일정하게 관리하는 실험(주입액 보충)

[0097]

10매의 8인치 실리콘 웨이퍼에 대해서 스핀 에칭 장치(미마스 한도타이 고교 가부시카가이샤 제조, MSE-2000)를 사용해서 1매씩 스핀 에칭을 실시했다. 에칭액으로는 실시예1에서 사용한 에칭액(에칭율이 1.229(g/min)로 저하된 것)에 대해서 50% 불화수소산을 0.5kg 보충해서 사용했다. 실시예1의 경우와 동일하게, 에칭량(에칭처리량)을 일정(20 μm:1.444g)하게 관리해서 스핀 에칭을 실시했다. 본 실시예에서는 최초로 주입 약액(50% 불화수소산)을 보충 주입했기 때문에, 도 1에서의 에칭율의 확인처리 공정(스텝100)을 더미 웨이퍼를 사용해서 실시했다. 이 약액 보충 에칭액의 에칭율은 1.668(g/min)로 상승했다. 그 후 도 1의 플로 차트의 제1공정(스텝 102)~제7공정(스텝114)을 10회 반복해서 10매의 웨이퍼를 에칭했다. 10회의 에칭 처리 중에는 주입용 약액의 보충 주입은 행하지 않았다. 처리 웨이퍼마다 에칭량(g), 에칭율(g/min) 및 에칭 시간(sec)을 측정하고, 그 결과를 표3 및 도 7에 나타냈다. 표3 및 도 7에 나타난 것처럼, 에칭율이 저하되면 자동적으로 에칭 시간을 연장해서, 에칭량을 거의 일정하게 관리할 수 있음이 밝혀졌다. 이 실시예의 경우에 10매째의 웨이퍼를 스핀 에칭 처리한 후의 에칭율은 1.523(g/min)이었다. 표3의 경우에 웨이퍼 No. 0은 더미 웨이퍼이다.

**표 3**

[0098]

웨이퍼 No.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
에칭전중량	52.11	49.09	50.01	49.99	51.18	51.19	51.18	51.2	51.21	51.21	51.24
에칭후중량	50.72	47.67	48.59	48.54	49.77	49.74	49.76	49.77	49.8	49.78	49.81
에칭량(g)	1.39	1.42	1.42	1.45	1.41	1.45	1.42	1.43	1.41	1.43	1.43
에칭율(g/min)	1.668	1.645	1.622	1.633	1.599	1.610	1.588	1.577	1.544	1.533	1.523
에칭시간(sec)	50.0	51.8	52.5	53.3	52.9	54.0	53.7	54.4	54.8	56.0	56.3

[0099]

(실시예3)

[0100]

웨이퍼의 마무리 중량을 일정하게 관리하는 실험(주약액 보충없음)

[0101]

10매의 8인치 실리콘 웨이퍼에 대해서 스핀 에칭 장치(미마스 한도타이 고교 가부시카가이샤 제조, MSE-2000)를 사용해서 1매씩 스핀 에칭을 실시했다. 에칭액으로는 실시예2에서 사용한 에칭액을 계속해서 약액 주입을 하지 않고 그대로 사용했다. 이 에칭액의 당초의 에칭율은 1.512(g/min)이었다. 웨이퍼의 마무리 중량을 일정(47.0 g)하게 관리해서 스핀 에칭을 실시했다. 즉 도 2의 플로 차트의 제1공정(스텝102)~제8공정(스텝114)을 10회 반복해서 10매의 웨이퍼의 에칭을 행했다. 10회의 에칭 처리 중에는 주입용 약액의 보충 주입은 하지 않았다. 처리 웨이퍼마다 에칭량(g), 에칭율(g/min) 및 에칭 시간(sec)을 측정하고, 그 결과를 표4 및 도 8(에칭 시간의 그래프화는 생략)에 나타냈다. 표4 및 도 8에 나타난 것처럼, 에칭율이 저하되어도 자동적으로 에칭 시간을 연장해서, 웨이퍼의 에칭 후 중량을 거의 일정하게 관리할 수 있음이 밝혀졌다. 이 실시예의 경우에 10매째의 웨이퍼를 스핀 에칭 처리한 후의 에칭율은 1.305(g/min)이었다. 표4의 경우에 웨이퍼 No. 0은 더미 웨이퍼이다.

표 4

[0102]

웨이퍼 No.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
에칭전중량	50.72	48.53	48.59	47.67	49.77	49.75	49.75	49.78	49.81	49.79	49.81
에칭후중량(g)	49.46	47.02	47.01	47.01	47.05	47.04	47.03	47.05	47.04	47.04	47.06
에칭량(g)	1.26	1.51	1.58	0.66	2.72	2.71	2.72	2.73	2.77	2.75	2.75
에칭율(g/min)	1.512	1.492	1.483	1.461	1.434	1.413	1.398	1.373	1.353	1.334	1.305
에칭시간(sec)	50.0	60.7	62.3	26.4	110.8	112.1	113.7	116.2	119.6	120.5	123.1

**산업상 이용 가능성**

[0103]

본 발명에 의하면 여러 가지 조건의 웨이퍼에서도 에칭 처리에서 에칭량의 균일화를 실현할 수 있고 동시에 에칭 후의 웨이퍼 사이의 두께를 균일하게 할 수 있다는 효과가 달성된다.

**도면의 간단한 설명**

[0047]

도 1은 본 발명방법의 제1태양의 공정순서의 일례를 나타낸 플로차트이다.

[0048]

도 2는 본 발명방법의 제2태양의 공정순서의 다른 예를 나타낸 플로차트이다.

[0049]

도 3은 에칭율 확인처리의 공정순서의 일례를 나타낸 플로차트이다.

[0050]

도 4는 본 발명의 스�핀 에칭 장치의 하나의 실시 형태를 나타낸 블록도이다.

[0051]

도 5는 실시예1에 있어서 처리 웨이퍼 매수에 대한 에칭 변화 특성을 나타낸 그래프이다.

[0052]

도 6은 실시예1에 있어서 처리 웨이퍼 매수에 대한 에칭량, 에칭율 및 에칭 시간의 변화를 나타낸 그래프이다.

[0053]

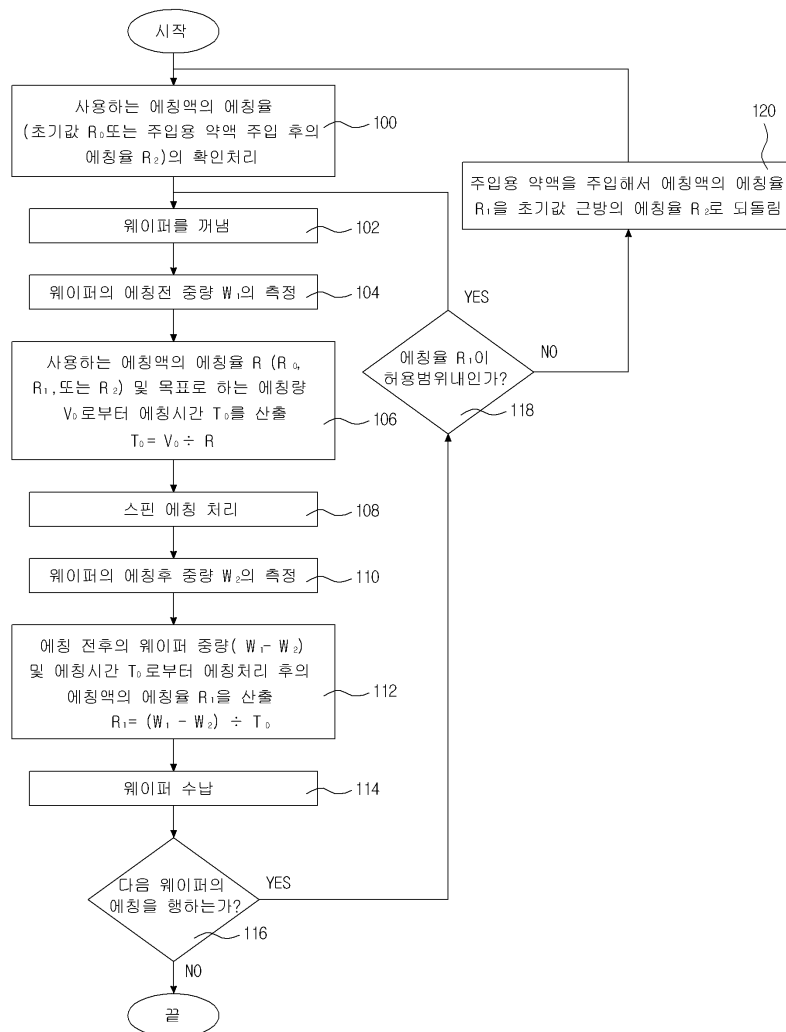
도 7은 실시예2의 경우에 처리 웨이퍼 매수에 대한 에칭량, 에칭율 및 에칭 시간의 변화를 나타낸 그래프이다.

[0054]

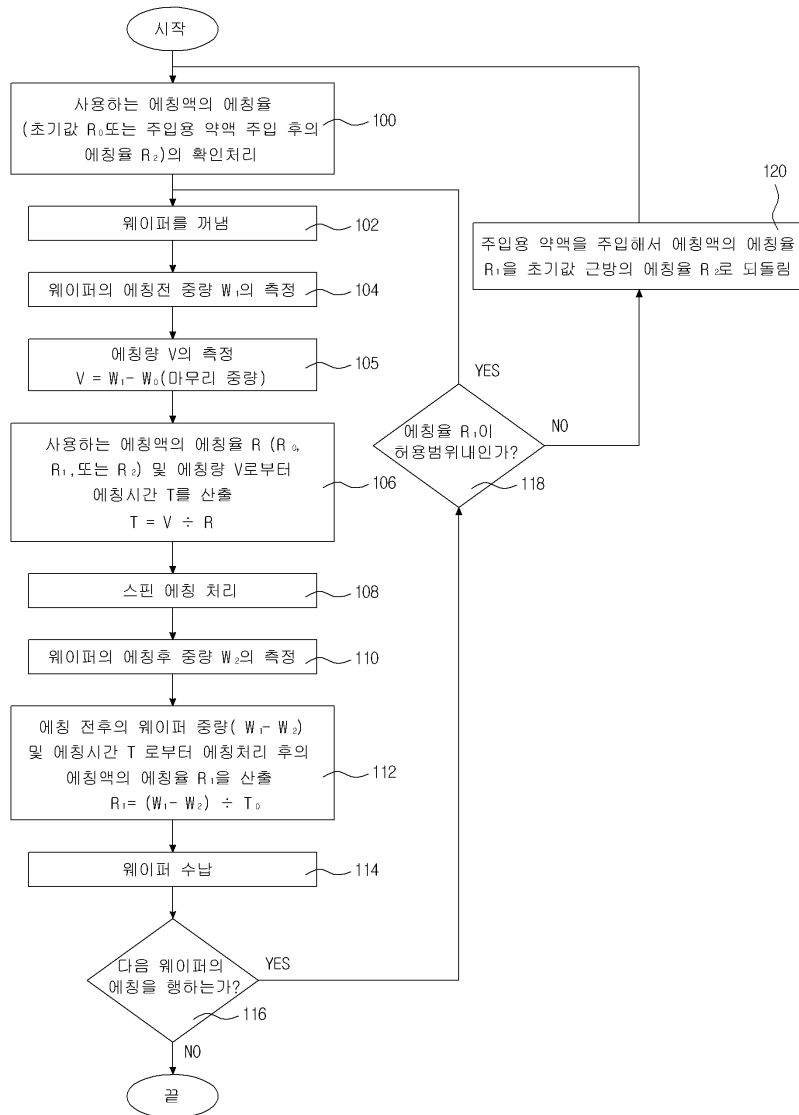
도 8은 실시예3의 경우에 처리 웨이퍼 매수에 대한 에칭 후 중량 및 에칭율의 변화를 나타낸 그래프이다.

도면

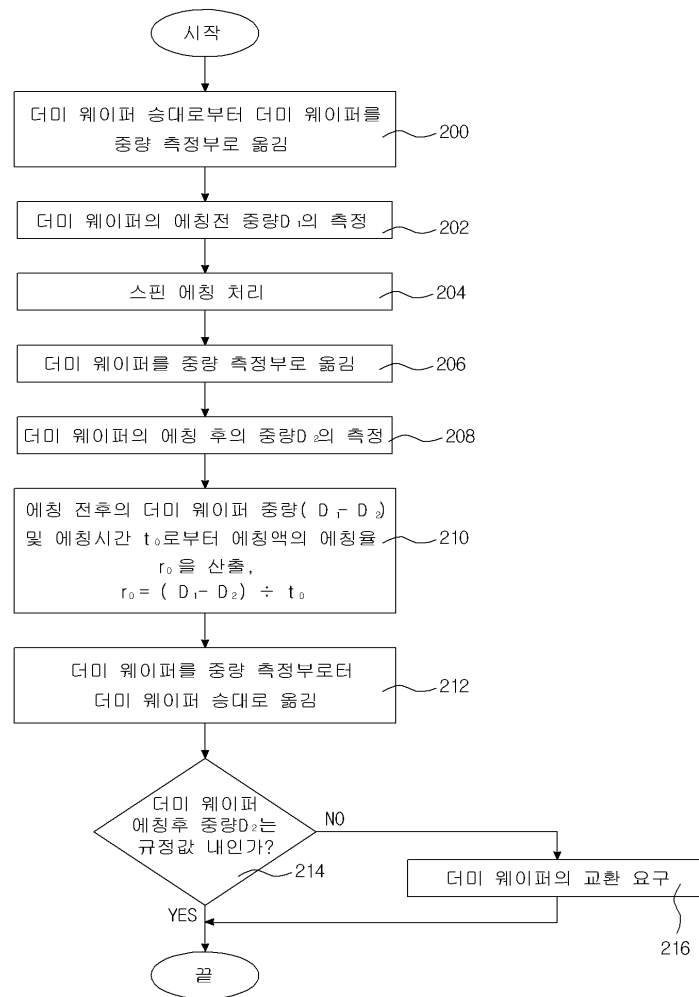
도면1



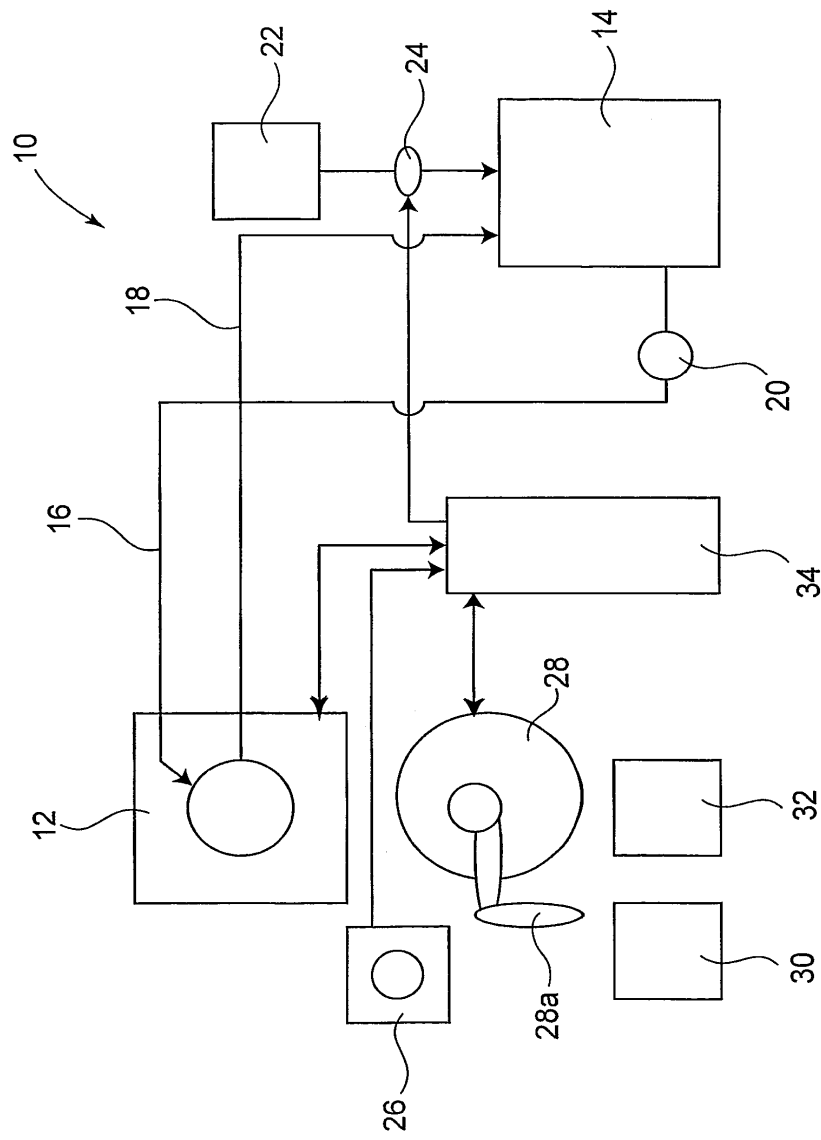
도면2



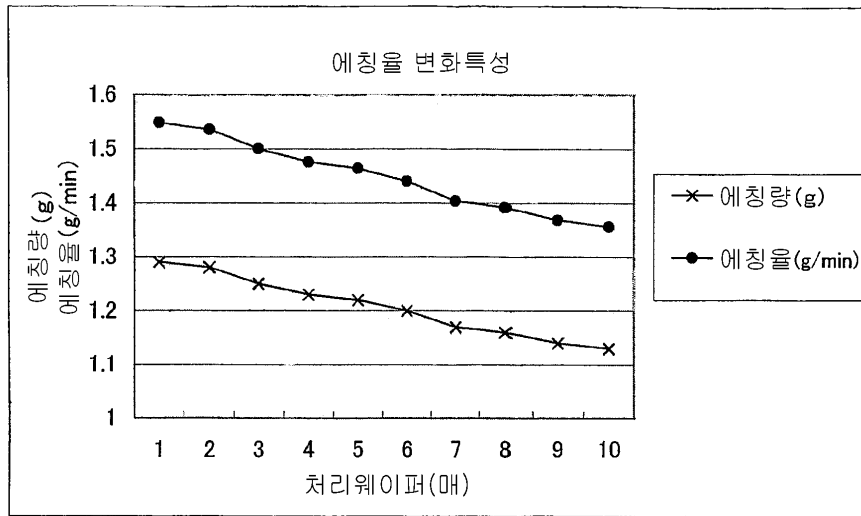
도면3



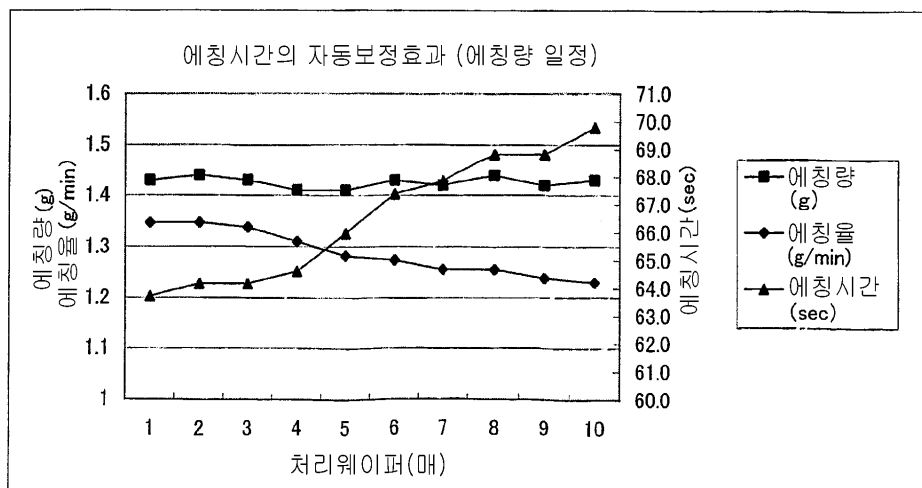
도면4



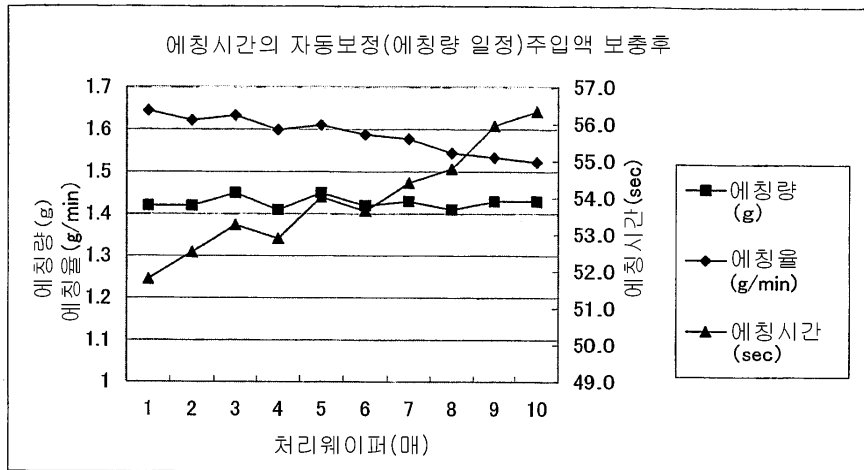
도면5



도면6



도면7



도면8

