(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
D03D 51/34

(45) 공고일자 1999년08월16일
(11) 등록번호 10-0215579
(24) 등록일자 1999년05월25일

(21) 출원번호 10-1992-0003693
(22) 출원일자 1992년03월06일
(65) 공개번호 특1992-0018275
(43) 공개일자 1992년10월21일

(30) 우선권주장 91-067684 1991년03월08일 일본(JP)
(73) 특허권자 쓰다고마 고교 가부시끼가이샤 데라다 도키오
일본국 이시가와겐 가나자와시 노마치 5죠메 18-18
(72) 발명자 사이넨쓰 도무
일본국, 이시가와겐, 가나자와시, 데라마찌 1-조메, 19-30
야마다 시게오
일본국, 이시가와겐, 고마쯔시, 스아마마찌2-조메, 258-10
(74) 대리인 서대석

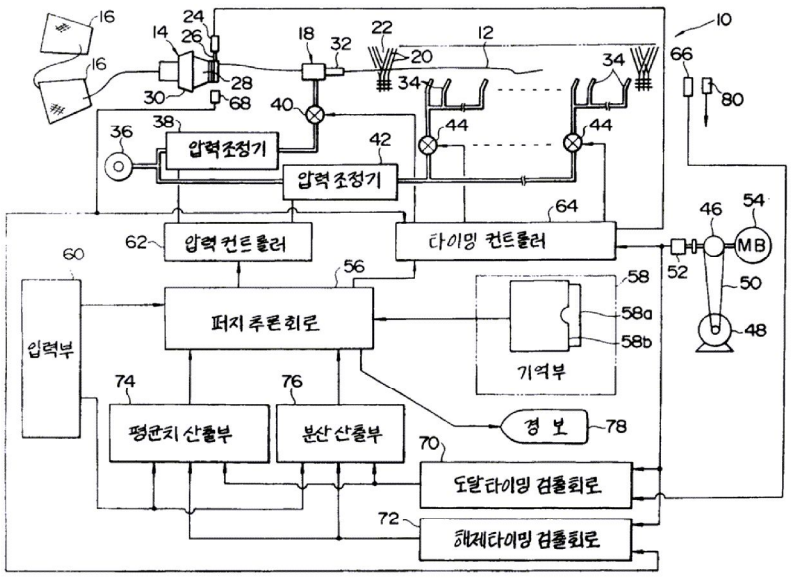
심사관 : 정영길

(54) 분사직기의 씨실 삽입용 제어 장치

요약

분사직기의 씨실삽입용 제어장치는 전문적인 식별과 조작자의 경험에 의존하지않고 안정된 이동상태에서 씨실(12)을 삽입할 수 있다. 씨실삽입용 제어장치는 목표치에 직물기(10)의 가동상태를 수용하기 위하여 직물기(10)에서 씨실삽입에 관계하는 적어도 하나의 가동정보를 기초로 퍼지추론에 의해 수정치를 추론함으로써 구성되어지며, 퍼지추론에 의해 추론된 수정치를 기초로 씨실(12)을 삽입하기 위하여 적어도 하나의 액츄에이터(24, 38, 40, 42, 44)를 제어한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

분사직기의 씨실삽입용 제어장치

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명에 따라 제어장치를 구비한 직물기의 실시예를 도시한 개략도.

제 2 도는 퍼지(fuzzy) 추론에 사용된 멤버쉽 함수의 실시예를 도시한 개략도.

제 3 도는 퍼지추론에 사용된 퍼지 제어규칙의 실시예를 도시한 도면.

제 4 도는 퍼지추론회로의 플로우챠트.

제 5 도는 퍼지추론의 설명도.

제 6 도는 제 5 도와 연합하여 퍼지추론을 설명한 도면.

제 7 도는 다른 퍼지추론에 사용된 멤버쉽 함수의 실시예를 도시한 개략도.

제 8 도는 또다른 퍼지추론에 사용된 멤버쉽 함수의 실시예를 도시한 개략도.

제 9 도는 제 8 도의 멤버쉽 함수와 아울러 다른 퍼지추론에 사용된 퍼지 제어규칙을 도시한 부분도.

제 10 도는 제 8 도의 멤버쉽 함수와 아울러 다른 퍼지추론에 사용된 퍼지 제어규칙의 다른 부분을 도시한 개략도.

제 11 도는 제 8 도의 멤버쉽 함수와 아울러 다른 퍼지추론에 사용된 퍼지 제어규칙의 나머지 부분을 도시한 개략도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

12 : 씨실 14 : 측정 저장장치

16 : 씨실패키지 18 : 씨실삽입장치

20 : 날실 24 : 전자솔레노이드

26 : 결합핀 28 : 드럼

32 : 주노즐 34 : 보조노즐

40,44 : 개폐밸브 52 : 인코우더

56 : 퍼지추론회로 58 : 기억부

60 : 입력부 62 : 압력컨트롤러

64 : 타이밍컨트롤러 66 : 제일검출기

68 : 제이검출기

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 공기분사직기와 수분사직기등에, 씨실(weft) 삽입을 제어하기 위한 장치에 관한 것으로, 특히 씨실삽입 제어용 작동기로 공급되는 분사직기의 시실삽입에 대한 제어장치에 관한 것이다.

분사직기에서, 종래에는 씨실 이동상태, 특히 씨실이 소정위치에 도달하는 경우 주축의 회전각(도달각)과 같은 도달 타이밍(timing)은 일정하게 될수 있다. 다르게말하면, 씨실은 소정 이동상태에서 삽입되어질수 있기때문에 씨실삽입을 제어하는것이 바람직하다.

이런 이유때문에, 분사 직기에 있어서, 보조노즐등으로 부터 분출된 유체의 압력(본발명에서는 보조압력이라함)과 주요 노즐로부터 분출된 유체의 압력(본발명에서는 주 압력이라함)으로 부터 선출되어진 적어도 하나의 퍼래미터를 수정하는 기술을 제안하였으며, 도달 타이밍의 평균치와 도달타이밍의 분산등으로부터 선출된 적어도 하나의 이동데이타를 수정하기 위하여 액츄에이터를 제어한다.

그러나, 분사직기에서, 일 이동데이타를 소정치로 수정하기 위하여 일 퍼래미터(parameter)를 제어하는 방향이 다른 일 이동데이타를 소정치로 수정하기위하여 상기 일 퍼래미터를 제어하는 방향과 일치하거나, 또는 일치하지않는 경우가 있다. 즉, 그러한 방향들은 서로 반대로 될수있다. 따라서, 정확한 수정치, 즉 제어변수는 결정될 수 없다.

두개의 이동데이타에 의해 일 퍼래미터의 제어방향이 서로같은 경우에 있어서 이것은 두개의 입력(다중입력)에 대한 일 출력의 제어시스템의 경우가 된다. 따라서, 퍼래미터가 모든 이동데이타로 구해진 제어변수의 평균치나 모든 이동데이타로 구해진 제어변수를 단순히 가산함으로써 얻어진 값에 의해 제어될수 있더라도, 두개의 이동데이타는 목표치의 범위내로 항상 도달되는것은 아니다. 따라서, 그렇게 구해진 제어변수는 항상 수정될수는 없다.

예를들면, 도달 타이밍의 분산과 평균치에 의해 주압력을 동시에 제어하려는 경우에, 이것은 두개의 입력(평균치와 분산)에 대한 일출력(주출력)의 제어시스템의 경우와 유사하다.

따라서, 출력의 제어방향이 두개의 입력신호의 연합에 의해서 서로 반대가 되는 경우가 일부 있다.

즉, 평균치가 빠르고 분산이 큰 경우에, 주압력은 평균치가 빠르기 때문에 축소되어질 것이다. 한편, 주압력은 분산이 크기때문에 증가되어질 것이다. 그러므로, 어떠한 수정제어변수도 출력의 제어방향이 서로 반대이기 때문에 결정될 수 없다.

그결과, 대체로 조작자의 경험과 전문적인 식별에 의존할수 밖에 없고, 상술한 씨실삽입의 제어는 자동화 될수없을 것이다.

따라서, 본 발명의 목적은 조작자의 경험과 전문적인 식별에 의존하지않고 안정 이동상태에서 씨실을 삽입할수 있게하는 것이다.

본 발명에 따라 분사직기의 씨실삽입용 제어장치는 직물기의 씨실삽입에 관계하는 적어도 하나의 가동정보를 출력하기위한 수단과, 목표치에 도달된 직물의 품질등으로 상기 타이밍의 분산 또는 평균과 같은 직물기의 가동상태를 수용하고자 가동정보를 기초로하여 퍼지추론에 의해 씨실삽입에 대한 적어도 하나

의 퍼래미터의 수정치를 추론하기위한 수단을 구비하며 그렇게 추론된 수정치를 기초로하여 씨실을 삽입하기위해 적어도 하나의 액츄에이터를 제어한다.

씨실 이동상태를 나타내는 씨실 이동정보, 직물기의 중단상태를 나타내는 직물기 중단 정보와 직물의 품질등을 나타내는 직물품질 자료는 본 발명에 있어서 가동정보로 사용될수 있으며 이 정보들의 전단적인 연합 또한 사용될수 있다. 이 가동정보들은 다음에 자세하게 상술될 것이다.

본 발명에 따라서, 상술한 수정치는 다수의 멤버쉽함수와 다수의 퍼지제어펄스를 사용하는 퍼지세트를 취하는 퍼지 추론에 의해 구해질수있다. 이러한 이유때문에, 정확한 수정치를 얻을수있고, 씨실 이동상태는 조작자의 경험과 어떠한 전문적인 식별에 의존하지않고 본 발명에 의해 안정화된다.

퍼지추론에 대하여 다수의 가동정보를 사용하는 것이 양호하다. 본건에서도, 이 가동정보들에 의한 제어방향이 서로 같거나 다를지라도, 정확한 수정치를 얻을수 있으며, 씨실 이동상태는 조작자의 경험과 어떠한 전문적인 식별에 의존하지 않고 안정화 될수있다.

본 발명의 다른 측면에 따라, 분사직기의 씨실 삽입용 제어장치는 그 시점에서 타이밍에 상응하는 전기신호를 발생하고 씨실 검출하기위한 신호발생수단과, 신호발생수단의 출력신호를 기초로하여 타이밍의 분산과 평균치의 통계를 산출하기위한 신출수단과, 목표치에 도달된 직물의 품질등으로 상기 타이밍의 분산 또는 평균과 같은 직물기의 동작상태를 수용하기 위하여 산출수단에 의해 산출된 통계를 기초로하여 퍼지 추론에 의해 씨실을 삽입하기 위하여 적어도 하나의 퍼래미터의 소정치를 추론하는 제어수단을 구비하며, 그렇게 추론된 수정치를 기초로하여 씨실을 삽입하기 위해 적어도 하나의 작동기를 제어한다.

씨실이 검출되는 경우에 있어서, 신호발생수단은 씨실 검출시에 일 또는 여러개의 씨실 가닥을 산출하는 산출수단으로 주축의 각(angle)과 같은 타이밍에 상응하는 전기신호를 공급하며, 산출수단은 타이밍의 분산과 평균치를 산출하고 그러한 평균치와 분산을 제어수단에 공급한다. 이런 방법으로, 제어수단은 공급된 평균치와 분산을 기초로하여 퍼지추론에 의해 씨실삽입에 사용되는 퍼래미터의 수정치를 추론하며, 그렇게 추론된 수정치를 기초로 하여 씨실을 삽입하기위해 액츄에이터를 제어한다.

이러한 이유때문에, 본 발명에 따라서, 통상 퍼래미터의 수정치, 즉 제어변수는 수행되지않은 씨실 이동타이밍의 분산과 평균치를 사용하여 구해지며, 액츄에이터는 그렇게 구해진 수정치를 기초로하여 제어될수있다. 따라서, 씨실 이동타이밍의 분산과 평균치는 안정된 씨실삽입을 할수있다.

씨실 이동타이밍은 측정저장장치로 부터 씨실이 해제된 소위 해제 타이밍과 씨실이 소정위치에 도달하는 소위 도달 타아밍의 일 또는 연합일 수있다.

해제 타이밍에서, 측정저장장치가 저장드럼을 구비하는 경우에, 용도는 어떤 주어진 압연스트립에서 씨실이 해제되는 해제타이밍의 일 또는 연합으로 사용될 수있다. 주어진 압연스트립에서, 예를들면 소위 최종 해제타이밍은 최종로울 씨실이 해제되어 사용될수있다.

도달타이밍은 최종위치와 측정저장장치 사이의 소정위치로 씨실이 도달하는 소위 중간 도달 타이밍과 씨실이 최종위치 도달하는 소위 최종 도달 타이밍의 일 또는 연합일수있다.

퍼래미터는 씨실이 측정저장장치로 부터 철회하여 해제되는 경우에 타이밍과 보조노즐로 부터의 유체분출기간, 보조노즐로부터 유체분출의타이밍, 주 노즐로부터 유체분출기간, 주노즐로 부터 유체분출의 타이밍, 보조압력, 주압력으로 부터 선출된 적어도 두개의 일 또 연합일수 있다.

실제 제어대상물인 작동기는 퍼래미터에 의존하여, 보조노즐로의 유체통로 개폐용밸브와 주노즐로의 유체통로 개폐용밸브, 보조압력용 조정기, 주압력용 조정기 일수있다.

이제 제 1 도를 참조하면, 직물기(10)는 공기형 분사직기이며 씨실(12)용 드럼형 측정저장장치(14)를 구비한다.

씨실(12)은 측정저장장치(14)를 통해 씨실패키지(16)로 부터 공지의 씨실 삽입장치(18)로 공급되며, 씨실삽입장치(18)로 부터 날실(20)의 통로(22)로 삽입된다.

측정시에, 측정 및 저장을 하기위하여 드럼(28)으로부터 상단이 전자 솔레노이드(24)에 의해 가동되는 결합핀(26)에 의해서 방해를 받으며, 씨실(12)은 실 안내 및 저장을 하기위한 회전에 의해 소정길이로 드럼(28)의 외면에 권회되어있다.

한편, 씨실 삽입시에, 씨실(12)은 결합핀(26)을 통해 드럼(28)으로 부터 해제되며, 날실(20)의 통로(22)로 들어가기위하여 압축공기와 아울러 씨실삽입장치(18)의 주노즐(32)로 부터 분출되어 교차된다. 씨실삽입장치(18)는 씨실삽입시에 소정방향으로 씨실(12)을 진행시키는 다수의 압축공기 분출용 보조노즐(34)을 구비한다.

압력원(36)의 압축공기는 압력조정기(38)와 개폐밸브(40)을 통해 주노즐(32)로 공급된다. 유사하게, 압력원(36)의 압축공기는 압력조정기(42)와 부합된 개폐밸브(44)를 통해 각 보조노즐(34)로 공급된다.

직물기(10)는 리이드(reed)구동용 주축(46)에 대하여 모터(48)를 구비한다. 모터(48)의 회전은 연결기구(50)를 통해 주축(46)에 전달된다. 주축(46)의 회전각에 부합하는 회전각 신호발생용 인코우더(encoder)(52)와 주축에 대한 전자브레이크(54)가 주축(46)에 접속되어있다. 측정저장장치(14)와 씨실삽입장치(18)는 리이드 와잉아(healds)등과 아울러 주축(46)이 회전하여 동기속도로 구동된다.

직물기(10)에 대한 씨실삽입 제어장치는 다수의 멤버쉽 함수와 다수의 퍼지제어규칙과 직물기의 씨실삽입에 관계하는 적어도 하나의 가동정보를 사용하는 씨실삽입 퍼래미터의 소정치에 대한 퍼지추론을 수용하기위하여 퍼지추론 회로(50)를 포함한다.

씨실 이동상태를 나타내는 씨실이동정보, 직물기 중단상태를 나타내는 직물기 중단정보 및 직물의 품질상태등을 나타내는 직물품질정보는 가동정보로 사용될 수있다. 씨실이동 정보는 씨실이동 타이밍과 같은

이동데이타인 것이 바람직하다.

이후에 가동정보인 씨실이동타이밍의 분산과 평균치에 의해 실제 수정치의 퍼지추론을 수용하기위한 실시예가 도시될 것이다.

퍼지추론에 대한 씨실이동타이밍 예를들면, 용도는 다음으로부터 선출된 적어도 두개의 일 또는 연합으로 사용된다.

a : 씨실(12)의 최종 로울이 측정저장장치로 부터 해제되어 완성하는 경우의 주축의 회전각(최종 해제각)과 같은 소위 최종 해제타이밍

b : 씨실(12)의 선단이 최종위치에 도달하는 경우의 주축의 회전각(최종 도달각)과 같은 소위 최종 도달타이밍

c : 씨실(12)의 선단이 측정저장장치와 최종위치 사이의 소정위치로 도달하는 경우의 주축의 회전각(중간 도달각)과 같은 소위 중간 도달 타이밍

최종 해제 타아밍과 최종 도달타이밍은 다음설명에서 씨실이동 타이밍으로 사용된다.

퍼지추론에 대한 씨실이동 타이밍의 상술치로서, 예를들면, 용도는 다음으로부터 선출된 적어도 두개의 일 또는 연합으로 사용된다.

a : 씨실이동타이밍의 평균치

b : 씨실 이동타이밍의 평균치와 목표치간의 차이, 즉 평균치에러

c : 씨실 이동타이밍의 최대 또는 최소값의 평균치

d : 씨실 이동타이밍의 최대 또는 최소값의 평균치와 목표치간의 차이

씨실 이동타이밍의 평균치는 다음설명에서 씨실이동타이밍의 평균치의 상술치 μ로 사용된다.

퍼지추론에 대한 씨실 이동타이밍의 분산의 상술치 ; 예를들어, 용도는 다음으로부터 선출된 적어도 두개의 일 또는 연합으로 사용된다.

a : 씨실 이동타이밍의 분산

b : 씨실 이동타이밍의 분산과 목표치간의 차이, 즉 분산에러

c : 씨실 이동타이밍의 최대 또는 최소값의 분산

d : 씨실 이동타이밍의 최대 또는 최소값의 분산과목표치간의 차이

씨실 이동타이밍의 분산은 다음설명에서 씨실이동타이밍의 분산의 상술치 σ로 사용된다.

씨실 이동타이밍을 목표치로 제어하기위한 퍼래이터, 예를들면 용도는 다음으로 부터 선출된 적어도 두개의 일 또는 연합으로 사용된다.

a : 주압력

b : 보조압력

c : 주노즐로 부터 공기분출의 시작타이밍

d : 주노즐로부터 공기분출의 완료타이밍

e : 보노노즐로 부터 공기분출의 시작타이밍

f : 보노노즐로부터 공기분출의 완료타이밍

g : 측정저장장치에 의한 씨실해제의 시작타이밍

h : 측정저장장치에 의한 씨실해제의 완료타이밍

i : 씨실삽입의 시작타임, 즉 씨실 패킹(packing)의 시작타임

여기서, 씨실삽입의 시작타임은 측정저장장치에 의한 씨실해제의 시작타이밍과 주노즐로 부터 공기분출의 시작타이밍에 의해 결정된 타임을 의미하며, 씨실삽입 시작타임이 항상 양타이밍의 인터록(interlock)에 의해 변화되어 셋(set)될때 사용되는 퍼래미터이다.

주압력과 보조압력은 다음 설명에서 퍼래미터 p 로 사용된다.

씨실 삽입용 제어장치는 제 2 도에 도시된 다수의 멤버쉽 함수를 기억하기위한 기억부(58)와, 퍼지추론회로(56)에서 퍼지추론에 사용되고 제 3 도에 도시된 다수의 퍼지제어규칙과 다양한 정보를 세팅하는 입력부(60)와, 퍼지추론회로(56)로 부터 공급된 신호를 기초로 하여 압력조정기(38,42)를 제어하는 압력컨트롤러(62)와, 퍼지추론회로(56)로 부터 공급된 신호를 기초로하여 전자솔레노이드(24)와 개폐밸브(40,44)를 가동하는 타이밍 컨트롤러(64)를 구비한다.

제 2 (a),(b) 및 (c)도에 도시된 바와같이, 퍼지추론에 사용된 멤버쉽 함수는 평균치 μ, 분산 σ 및 공기압축 모두를 기억부(58)에 기억시킨다.

제 2 (a)도에 도시된 멤버쉽 함수 P, Z 및 N은 평균치μ가 각각 빠르다 대충 적당하다 및 느리다는 언어로 부합되며, 평균치μ가 부합되는 언어세트에 속한다는 것을 명백하게 표현한다.

제 2 (b)도에 도시된 멤버쉽 함수 P, Z 및 N 는 분산 σ가 각각 크다, 작지도 크지도 않다 및 작다는 언어로 부합되며, 분산 σ가 부합되는 언어세트에 속하는것을 명백하게 표현한다.

제 2 (a) 도와 2 (b) 도에 도시된 멤버쉽 함수는 평균치μ와 분산 σ가 퍼지제어규칙의 상기 부분과 어느정도 일치하는가를 추론하는, 즉 조화도를 추론하는데 사용된다.

제 2 (a) 및 2 (b) 도에 도시된 멤버쉽 함수는 공통적으로 최종 해제 타이밍과 최종 도달타이밍에 사용된다. 그러나, 멤버쉽 함수는 최종해제타이밍과 최종 도달타이밍의 각각에도 사용 될수있다.

제 2 (c) 도에 도시된 멤버쉽 함수 PB, PS, ZE, NS 및 NB 는 씨실삽입용 공기압축이 크게 증가, 약간증가, 거의 불변, 약간감소, 및 크게감소 한다는 언어와 부합되며, 퍼래미터가 부합하는 언어세트에 속한다는 것을 명백하게 표현한다. 또한 이들 멤버쉽 함수 PB, PS, ZE, NS 및 NB 는 퍼지제어규칙의 일련부가 상기 조화도를 기초로하여 추론되는 경우가 사용된다. 그러나 멤버쉽 함수는 주압력과 보조압력의 각각에도 사용될 수있다.

IC 메모리와 같은 기억회로는 기억부(58)로 사용될 수있다. 그러나 용도는 메모리 카드에대해 정보를 판독하고 기록하는 기록 및 판독기구(58b)와 메모리(58a)와 같이 정보를 기록하고 판독할수 있는 카드형 IC 메모리로 사용된다. 메모리 카드(58a)와 기록 및 판독기구(58b)의 사용에 의해, 퍼지추론에 사용된 퍼지제어규칙과 멤버쉽 함수는 쉽게 수정되고 변화될 수있다.

입력부(60)에서, 씨실삽입 주파수 K 는 최종 도달타이밍의 분산 및 평균치와 해제타이밍의 분산 및 평균치가 산출되어진 경우에 사용되어 세트된다. 또한 패킹의 시작타임분출기간의 초기 공기압축 및 초기 세트값 등과같은 다른 퍼래미터들은 예비로 압력부(60)에 세트되었다. 그러나, 이 다른 퍼래미터들은 메모리부(58)로 부터 퍼지추론회로(56)로 입력되기위하여 세트될 수도있다.

압력 컨트롤러(62)가 압력조정기(38,42)를 제어하여 주노즐(32)로 부터 분출된 압축공기와 보조노즐로부터 분출된 압축공기는 퍼지추론회로(56)로 부터 공급된 값이 될수도있다. 한편, 타이밍 컨트롤러(64)가 개폐밸브(40,44)와 전자 솔레노이드(24)를 가동하여 전자솔레노이드(24)의 가동시작타임과 공기분출기간이 퍼지추론회로(56)로 부터 공급된 값이 될수도있다.

또한, 씨실삽입제어장치는 씨실(12)이 최종위치까지 삽입되는 것을 검출하는 제일 검출기(66)와, 일 씨실가닥당 씨실 로울수의 최종 씨실로울이 해제된것을 검출하고, 해제된 씨실로울수를 측정하는 기능을 가지며, 드럼에 권회된 씨실의 해제를 검출하는 제이 검출기(68)를 구비한다. 제일 및 제이 검출기(66,68)에는, 광전 변환기를 사용하는 포토센서(photo sensor)가 사용될 수있다.

제일 검출기(66)의 출력신호는 씨실(12)의 최종 도달타이밍을 검출하는 검출회로(70)에 공급된다. 한편, 제이 검출기(68)의 출력신호는 씨실(12)의 최종 해제타이밍을 검출하는 검출회로(72)와 타이밍 컨트롤러(64)에 공급된다.

검출회로(70)는 씨실(12)의 선단이 제일 검출기(66)의 출력신호와 인코우더(52)로 부터 공급된 회전각 신호를 기초로하여, 모든 씨실을 삽입하여 최종 도달타이밍을 나타내는 값으로서 제일검출기(66)의 부분에 도달하는 경우에 주축(46)의 회전각을 검출하며, 그렇게 검출된 최종도달타이밍이 두개의 산출부(74,76)로 출력된다.

검출회로(72)는 최종 씨실로울이 제어 검출기(68)의 출력신호와 인코우더(52)로 부터 공급된 회전각 신호를 기초로하여, 모든 씨실이 삽입되어 최종 해제타이밍을 나타내는 값으로서 해제되는 경워에 주축(46)의 회전각을 검출하며, 그렇게 검출된 최종 해제타이밍이 두개의 산출부(74,76)로 출력된다.

최종 도달타이밍과 최종 해제타이밍은 부합하는 검출기(66,68)로 부터 출력신호가 부합하는 검출회로(70,72)에 각각 공급되는 경우에 주축(46)의 회전각일 수있다.

산출부(74)는 입력부(60)로 부터 공급된 씨실 삽입주파수 K 와 최종 해제타이밍의 평균치 사이에서 최종 도달타이밍의 평균치를 산출하는 평균치 산출부이며, 산출된 두 평균치는 퍼지 추론회로(56)에 공급된다. 또한 평균치는 상기 평균치 대신에 중간값, 최종값, 최대값 및 최소값과 같은 통계량을 사용할 수있다.

한편, 산출부(76)는 입력부(60)로 부터 공급된 씨실삽입 주파수 K 와 최종 해제타이밍의 분산 사이에서 최종 도달타이밍의 분산을 산출하는 분산 산출부이며, 산출된 두개의 분산은 퍼지추론회로(56)에 공급된다. 분산의 크기는 통계학에서 공지인 변동, 분포폭 및 표준편차에 의해 양적으로 표현된다.

제 3 도에는 씨실이동 타이밍(본 실시에서는 최종해제타이밍과 최종 도달타이밍)의 분산과 평균치를 사용하는 씨실삽입유체의 압력(본 실시예에서는 주압력과 보조압력)을 제어하는 퍼지 제어규칙의 양호한 실시예가 도시되어있다.

제 3 도에서, 해제평균, 해제 분산, 도달평균 및 도달분산은 각각 최종 해제타이밍의 평균치, 최종 해제타이밍의 분산, 최종 도달타이밍의 평균치 및 최종 도달타이밍의 분산을 의미한다. 상단과 하단은 제어대상물, 즉 퍼래미터가 각각 주압력과 보조압력인 것을 도시한다.

제 3 도는 퍼지 제어규칙 R1 내지 R23의 일실시예만을 도시한다. 그러나, 제 3 도의 공간부분에 부합하는 다른 퍼지 제어규칙이 사용될 수도있다.

퍼지 제어규칙 R1 내지 R23의 각각은 다음과같은 의미를 갖는다.

R1 : 최종 도달 타이밍의 평균치가 느릴(N)경우, 주압력의 약간 증가(PS)하고 보조압력도 약간 증가(PS)한다.

R2 : 최종 해제타이밍의 분산이 큰(P)경우, 주압력은 약간 증가(P)한다.

R3 : 최종 해제 타이밍의 분산이 작고(N) 최종 도달타이밍의 평균치가 빠른 (P)경우, 주압력은 약간 증가(PS)한다.

R4 : 최종 도달타이밍의 분산이 크고(P) 최종 도달타이밍의 평균치가 느린(N)경우 주압력이 크게 증가(PB)하고 보조압력도 크게 증가(PB)한다.

R5 : 최종 도달타이밍의 분산이 크고(P) 최종 도달타이밍의 평균치가 빠른 (P)경우 주압력은 거의 변화하지않고(ZE) 보조압력은 약간 증가(PS)한다.

R6 : 최종 도달타이밍의 분산이 작고(N) 최종 도달타이밍의 평균치가 느린(N)경우, 주압력은 약간 증가(PS)하고 보조압력도 약간 증가(PS)한다.

R7 : 최종 도달타이밍의 분산이 작고 최종도달타이밍의 평균치가 빠른(P) 경우, 주압력은 크게 감소한다(NB).

R8 : 최종 해제타이밍의 분산이 크고(P) 최종 해제타이밍의 평균치가 느린(N)경우, 주압력은 약간 증가(PS)한다.

R9 : 최종 해제타이밍의 분산이 크고(P) 최종 해제타이밍의 평균치가 빠르지도 늦지도 않은(Z) 경우, 주압력은 약간 증가(PS)한다.

R10 : 최종 해제타이밍의 분산이 크고(P) 최종 해제타이밍의 평균치가 빠른(P)경우, 주압력은 약간 증가(PS)한다.

R11 : 최종 해제타이밍의 분산이 작고(N) 최종 해제타이밍의 평균치가 느린 (N)경우, 주압력은 약간 증가(PS)한다.

R12 : 최종 해제타이밍의 분산이 작고(N) 최종 해제타이밍의 평균치가 빠른 (P)경우, 주압력은 약간 감소(NS)한다.

R13 : 최종 도달타이밍의 평균치가 느리고(N) 최종 해제타이밍의 평균치가 느린(N)경우, 주압력은 크게 증가(PB)하고 보조압력은 거의 변하지 않는다(ZE).

R14 : 최종 도달타이밍의 평균치가 느리고(N) 최종 해제타이밍의 평균치가 빠르지도 느리지도 않을 경우(Z), 주압력은 거의 불변(ZE)이다.

R15 : 최종 도달타이밍의 평균치가 빠르고(P) 최종 해제타이밍의 평균치가 느린(N)경우, 주압력은 약간 증가(PS)하고 보조압력은 크게 감소(NB)한다.

R16 : 최종 도달타이밍의 평균치가 빠르고(P) 최종 해제타이밍의 평균치가 빠르지도 느리지도 않은(Z)경우, 주압력은 크게감소(NB)한다.

R17 : 최종 도달타이밍의 평균치가 느리고(N) 최종 해제타이밍의 평균치가 빠른(P)경우, 보조압력은 크게증가한다(PS).

R18 : 최종 도달타이밍의 분산이 크고(P) 최종해제 타이밍의 분산이 작은(N)경우 보조압력은 크게 증가(PB)한다.

R19 : 최종 도달타이밍의 평균치가 빠르지도 느리지도 않은(Z)경우 보조압력은 거의 불변(ZE)이다.

R20 : 최종 도달타이밍의 평균치가 빠른(P)경우, 보조압력은 약간 증가(PB)한다.

R21 : 최종 도달타이밍의 분산이 큰(P)경우, 보조압력은 약간 증가(PS)한다.

R22 : 최종 도달타이밍의 분산이 크지도 작지도 않은(Z)경우, 보조압력은 거의 불변(ZE)이다.

R23 : 최종 도달타이밍의 분산이 작은(N)경우, 보조압력은 약간증가(NS)한다.

이제 제 4 도를 참조하며, 씨실삽입의 제어 방법이 도시될 것이다.

퍼지추론회로(56)는 제 2 도에 도시된 다양한 멤버쉽 함수와, 입력부(60)로부터 출력된 다양한 정보를 수용하며 기억부(58)에 기억되고 퍼지제어규칙 R1 내지 R23은 제어 시작명령의 입력에 의해 기억부(58)에 기억된다.

그다음에 퍼지추론회로(56)는 씨실삽입주파수가 소정치 n 에 이른 경우 산출부(76)로 부터 출력된 두개의 분산과 산출부(74)로 부터 출력된 두개의 평균치를 수용한다. 그후에는, 퍼지추론회로(56)는 퍼지 제어규칙 R1 내지 R23의 각각의 상기 부문에 씨실 이동타이밍의 분산과 평균치의 부합률을 산출한다. 즉, 조화도 W1 내지 W23는 다양한 입력데이타를 기초로하여 모든 퍼지제어규칙 R1 내지 R23을 얻게된다.

계속해서, 퍼지추로니회로(56)는 퍼지제어규칙 R1 내지 R23의 각각의 일련부 즉, 구해진 조화도 W1 내지 W23을 기초로하여 퍼지제어규칙 R1 내지 R23에 대한 함수 U1 내지 U23을 구하며, 멤버쉽 함수는 제 2 (c)도에 도시되어있다.

각각의 조화도 W1 내지 W23와 각각의 함수 U1 내지 U23은 제 5 도와 제 6 도에 도시된 바와같이 구해진다. 즉, 퍼지제어규칙 R3을 참조하는 대표적인 실시예가 도시되어질 것이다.

먼저, 제 5 도의 R3에 도시된 바와같이, 퍼지추론회로(56)는 최종 도달타이밍의 평균치와 최종해제 타이밍의 분산의 조화도를 산출하여 이들 분산과 평균치에 부합하는 상기부분에 멤버쉽함수(N)과 (P)를 각각 세트한다. 각 조화도의 공통부분, 즉, 가장 작은 조화도는 이 퍼지 제어규칙 R3의 상기부분에 부합하는 조화도 W3로 규정된다.

그후에, 퍼지추론회로(56)는 그렇게 입수된 조화도 W3에 의해 퍼지제어규칙 R3의 일련부에서 멤버쉽함수(NS)를 가로막으며, 구해진 조화도 W3와 멤버쉽함수(NS) 사이에서 최소값(이것은 공통부분이며 도면에 점선으로 도시되어있다)을 산출한다. 이러한 방식으로, 퍼지제어규칙 R3에서 함수 U3가 추론된다.

또한, 다른 퍼지제어규칙 R1, R2와 R4 내지 R23에서 함수 U1, U2와 U4 내지 U23이 추론된다. 게다가, 조화도 W가 0인 경우에, 부합하는 함수 U도 0이 될 것이다.

제 6 도의 R0에 도시된 바와같이 중복되는 것에 의해 산출된 함수 U1 내지 U23을 종합하여, 퍼지추론 회로(56)는 주압력 및 보조압력의 종합적인 멤버쉽 함수, 즉 퍼지세트 S(m)과 퍼지세트 S(S)를 산출한다. 그후에, 퍼지추론회로(56)는 보조압력에 관한 퍼지세트에서 중력의 중심값 △△△△△△△

(57) 청구의 범위

청구항 1

직물기(10)의 씨실삽입에 관계하는 적어도 하나의 가동정보를 출력하는 수단(52, 56, 58, 60, 66, 70, 72, 74, 76, 80)과, 상기 가동정보를 기초로 목표치에 도달된 상기 직물기의 가동상태를 수용하기 위하여 퍼지추론에 의해 씨실삽입에 대하여 적어도 하나의 퍼래미터의 수정치를 추론하고, 추론된 수정치를 기초로 씨실삽입에 대하여 적어도 하나의 액츄에이터(24, 38, 40, 42, 44)를 제어하는 제어수단 (56, 58, 60, 62, 64)을 구비하는 것을 특징으로하는 분사직기의 씨실삽입용 제어장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제어수단 (56, 58, 60, 62, 64)은 다수의 상기 가동정보를 기초로 상기 퍼지추론을 하는것을 특징으로하는 분사직기의 씨실삽입용 제어장치.

청구항 3

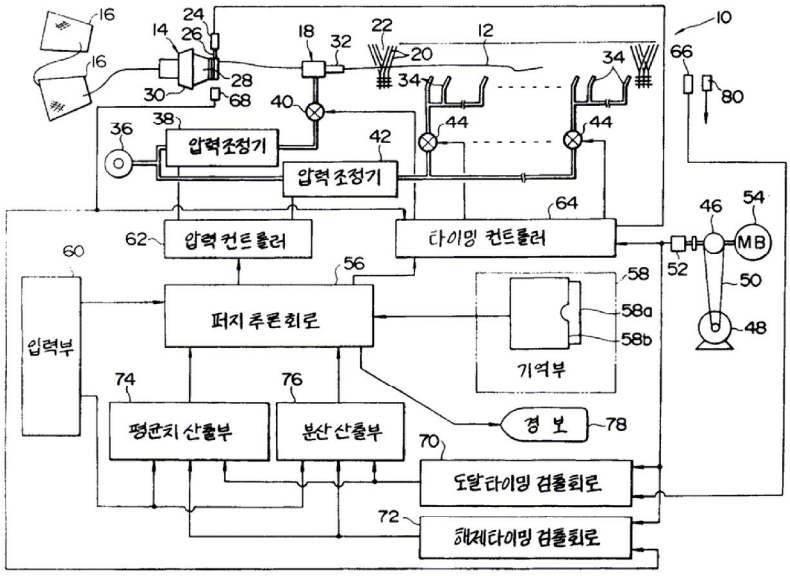
삽입된 씨실(12)을 검출하고, 검출시에 타이밍에 부합하는 전기신호를 발생하는 신호발생수단(52, 66, 70, 72, 80)과, 상기 신호발생수단의 출력신호를 기초로 상기 타이밍의 통계량을 산출하는 수단(60, 74, 76)과, 상기 산출수단에 의해 산출된 상기 통계량을 기초로 목표치에 도달된 직물기(10)의 가동상태를 수용하기 위하여 씨실을 삽입하기위한 적어도 하나의 퍼래미터의 수정치를 퍼지추론에의해 추론하고, 추론된 수정치를 기초로, 씨실을 삽입하기위한 적어도 하나의 액츄에이터(24, 38, 40, 42, 44)를 제어하는 제어수단(56, 58, 60, 62, 64)을 구비하는 것을 특징으로하는 분사직기의 씨실삽입용 제어장치.

청구항 4

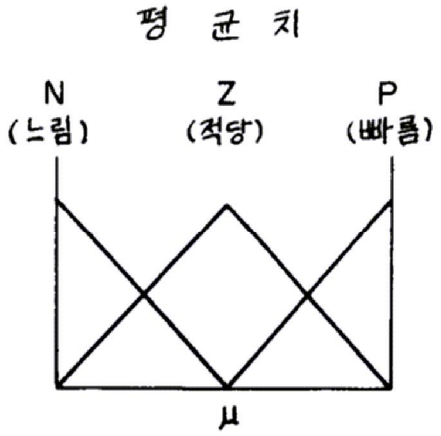
제 3 항에 있어서, 상기 신호발생수단(52, 66, 70, 72, 80)은 상기 씨실(12)이 측정저장장치에 의해 해제된 해제타이밍에 부합하는 전기신호와 상기 씨실(12)이 소정의 위치에 도달된 도달타이밍에 부합하는 전기신호를 발생하고, 상기 산출수단을 상기 해제타이밍의 통계량과 상기 도달타이밍의 통계량을 산출하며, 상기 제어수단(60, 74, 76)은 각 통계량을 기초로 씨실삽입에 사용되는 퍼래미터의 수정치를 퍼지추론에 의해 추론하고, 추론된 상기 수정치를 기초로 상기 퍼래미터에 부합하고 씨실을 삽입하기위한 액츄에이터(24, 38, 40, 42, 44)를 제어하는 것을 특징으로하는 분사직기의 씨실삽입용 제어장치.

도면

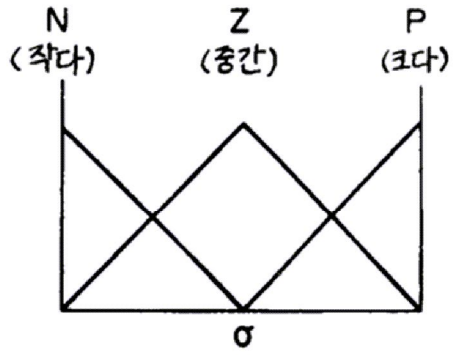
도면1



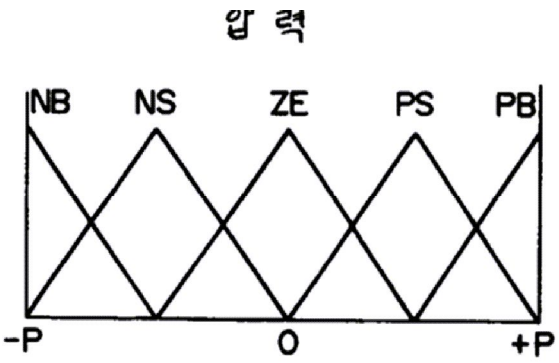
도면2a



도면2b



도면2c

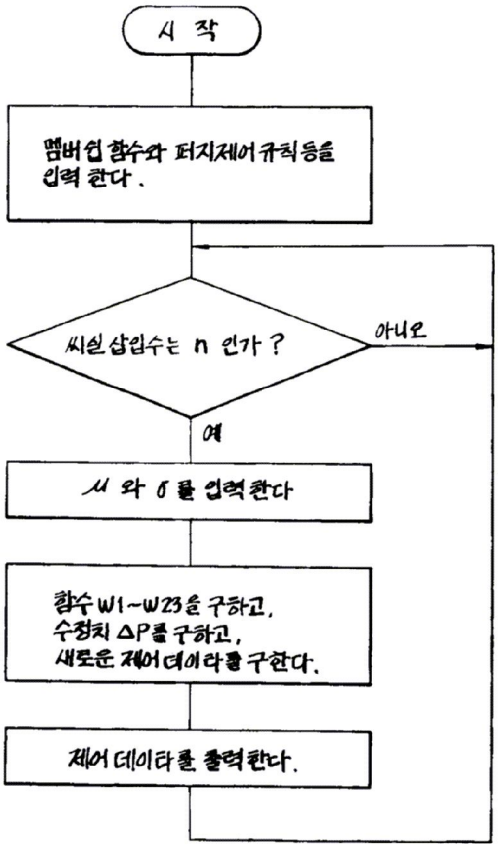


도면3

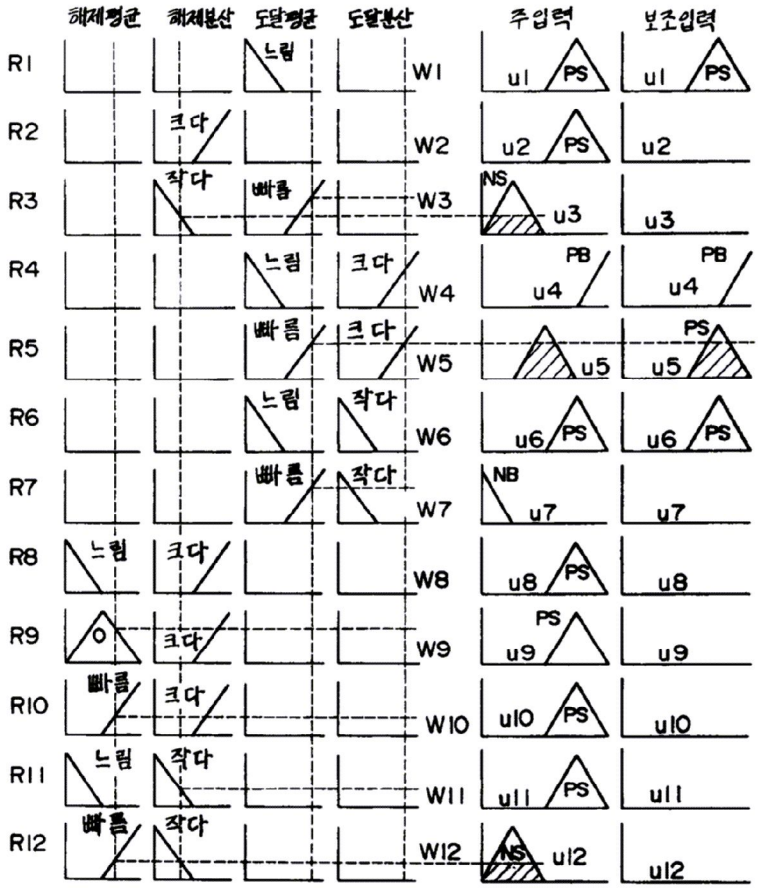
제어 파라미터 :
상단 ···· 주 압력
하단 ···· 보조 압력

		해제 평균			해제 분산			도달 평균			도달 분산		
		느림	0	빠름	크다	중간	작다	느림	0	빠름	크다	중간	작다
해제 평균	느림				R8:PS		R11:PS	R13:PB		R15:PS			
								ZE		NB			
	0				R9:PS			R14:ZE		R16:NB			
	빠름				R10:PS		R12:NS						
								R17:PB					
해제 분산	크다				R2:PS								
	중간												
	작다									R3:NS			
											R18:PB		
도달 평균	느림							R1:PS			R4:PB		R6:PS
								PS			PB		PS
	0												
									R19:ZE				
	빠름										R5:ZE		R7:NB
										R20:NS	PS		
도달 분산	크다												
											R21:PS		
	중간												
												R22:ZE	
	작다												
													R23:NS

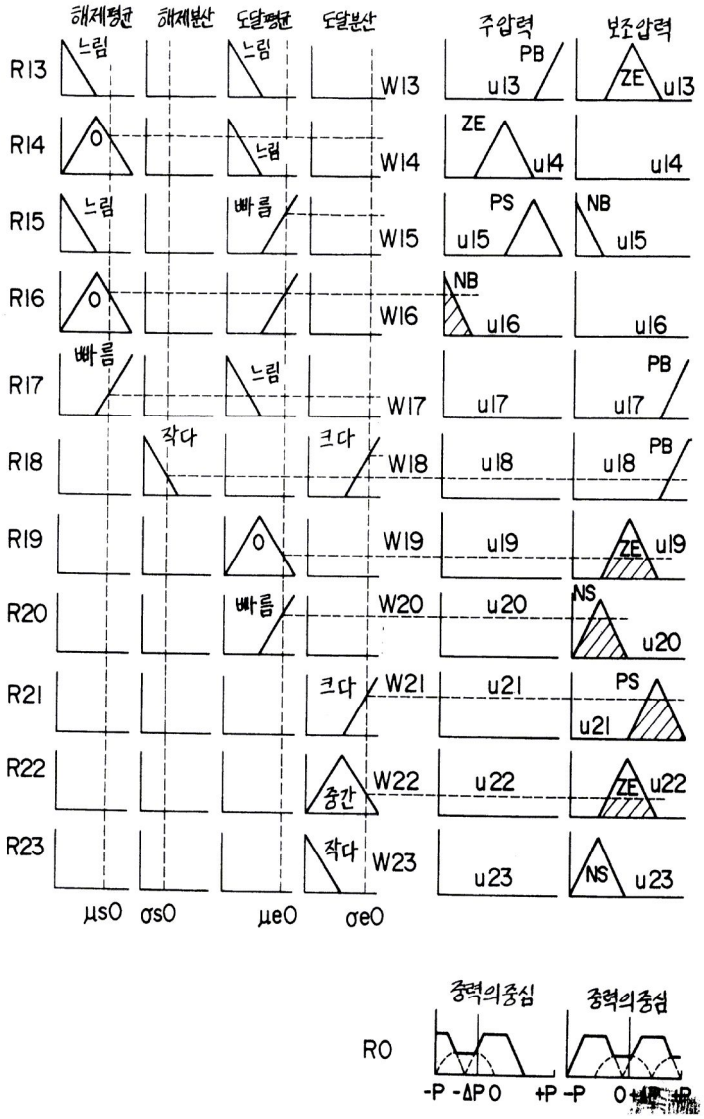
도면4


시 작
멤버쉽 함수와 퍼지제어 규칙등을 입력 한다.
씨쉴 삽입수는 n 인가 ?
아니오
예
μ 와 σ 를 입력한다
함수 W1~W23을 구하고,
수정치 ΔP를 구하고,
새로운 제어 데이타를 구한다.
제어 데이타를 출력한다.

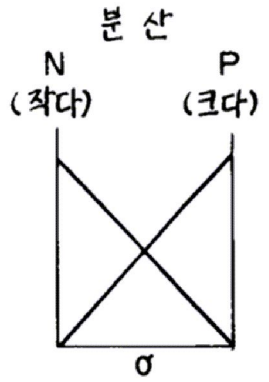
도면5


해제평균
해제분산
도달평균
도달분산
주입력
보조입력
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
W1
W2
W3
W4
W5
W6
W7
W8
W9
W10
W11
W12
느림
빠름
크다
작다
0
PS
PB
NS
NB
u1
u2
u3
u4
u5
u6
u7
u8
u9
u10
u11
u12

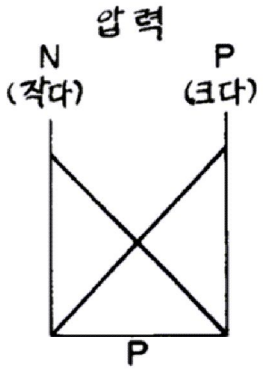
도면6


해제평균
해제분산
도달평균
도달분산
주압력
보조압력
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
R21
R22
R23
W13
W14
W15
W16
W17
W18
W19
W20
W21
W22
W23
u13
u14
u15
u16
u17
u18
u19
u20
u21
u22
u23
느림
빠름
작다
크다
중간
0
PB
ZE
PS
NB
NS
μs0
σs0
μe0
σe0
R0
중력의중심
-P
-ΔP0
+P

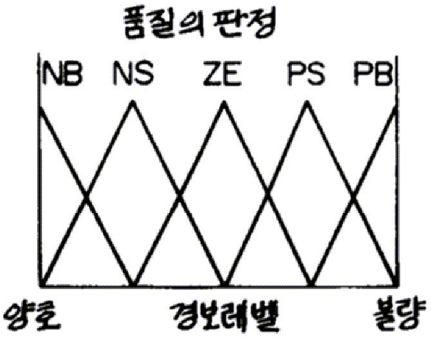
도면7a


분 산
N
(작다)
P
(크다)
σ

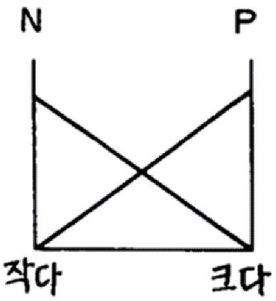
도면7b



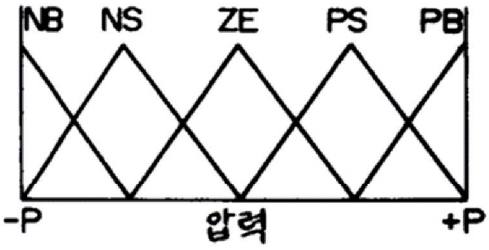
도면7c



도면8a



도면8b



도면9

	직물 품질 정보			직물기 중단 정보				씨실 이동정보			주압력	보조압력
	씨실의 느슨함	꼬불꼬불함	직 모	선단의소모	선단의묶임	선단의분출	비 강제	도달각	표준편차	해제속도		
R3·1	많다										증 가	증 가
R3·2	적다										불 변	불 변
R3·3		많다									증 가	증 가
R3·4		적다									불 변	불 변
R3·5			많다								감 소	감 소
R3·6			적다								불 변	불 변
R3·7	많다				많다						약간증가	증 가
R3·8	많다				적다						증 가	약간증가
R3·9	적다				많다						약간감소	불 변
R3·10	적다				적다						불 변	불 변
R3·11	많다					많다					약간감소	약간감소
R3·12	많다					적다					약간증가	약간증가
R3·13	적다					많다					감 소	약간감소
R3·14	적다					적다					불 변	불 변

도면10

	직물 품질 정보			직물기 중단 정보				씨실 이동정보			주압력	보조압력
	씨실의 느슨함	꼬불꼬불함	직 모	선단의소모	선단의묶임	선단의분출	비 강제	도 달각	표준편차	해제속도		
R3·15	많 다						많 다				약간증가	약간감소
R3·16	많다						적 다				약간증가	불 변
R3·17	적다						많 다				약간감소	약간감소
R3·18	적 다						적 다				불 변	불 변
R3·19		많 다		많 다							약간증가	약간증가
R3·20		많 다		적 다							약간증가	약간증가
R3·21		적 다		많 다							약간감소	불 변
R3·22		적 다		적 다							불 변	불 변
R3·23		많 다			많 다						약간감소	약간감소
R3·24		많 다			적 다						약간증가	약간증가
R3·25		적 다			많 다						감 소	약간감소
R3·26		적 다			적 다						불 변	불 변
R3·27		많다				많 다					약간증가	약간감소
R3·28		많다				적 다					약간증가	불 변

도면11

	직물품질정보			직물기 중단정보				씨실이동정보			주압력	보조압력
	씨실의 느슨함	포물포물함	직 모	선단의소모	선단의묶임	선단의분출	비 강제	도달각	표준편차	해제속도		
R3·29		적 다					많 다				약간감소	약간감소
R3·30		적 다					적 다				불 변	불 변
R3·31			많 다	많 다					크 다		약간감소	약간감소
R3·32			많 다	많다					작 다		약간감소	불 변
R3·33			적 다	많다					크 다		약간감소	불 변
R3·34			적 다	많다					작 다		약간증가	약간증가
R3·35								느 림	크 다	느 림	약간증가	약간증가
R3·36								느 림	크 다	빠름	불 변	약간증가
R3·37								느 림	작 다	느 림	약간증가	불 변
R3·38								느 림	작 다	빠름	약간증가	약간증가
R3·38								빠름	크 다		불 변	약간증가
R3·39								빠름	작 다		약간감소	불 변