(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[5]
B21B 37/00

(45) 공고일자 1990년04월02일
(11) 공고번호 특1990-0002148

(21) 출원번호	특1986-0001322	(65) 공개번호	특1986-0006298
(22) 출원일자	1986년02월25일	(43) 공개일자	1986년09월09일
(30) 우선권주장	60-34533 1985년02월25일 일본(JP)		
(71) 출원인 신닛뽕 세이떼쓰 가부시끼가이샤 다께다 유다까
일본국 도오꾜도 지요다꾸 오데마찌 2쪼메 6방 3고

(72) 발명자 이찌다 고자부로
일본국 기따뀨슈시 야하따히가시꾸 에다미쓰 1쪼메 1-1 신닛뽕 세이데쓰 가부시끼가이샤 야하따 세이데쓰쇼내
야마구찌 스스무
일본국 기따뀨슈시 야하따히가시꾸 에다미쓰 1쪼메 1-1 신닛뽕 세이데쓰 가부시끼가이샤 야하따 세이데쓰쇼내
지까자와 분이찌로
일본국 기따뀨슈시 야하따히가시꾸 에다미쓰 1쪼메 1-1 신닛뽕 세이데쓰 가부시끼가이샤 야하따 세이데쓰쇼내

(74) 대리인 이준구, 백락신

심사관 : 서병령 (책자공보 제1822호)

(54) 강판용 연속 압연 설비

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

강판용 연속 압연 설비

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명에 따른 압연 설비의 일 구현예를 도시한 정면도.

제 2 도는 본 발명에 따른 압연 설비의 다른 구현예를 도시한 정면도.

제 3 도는 압연 속도비와 모터의 필요 연속 정격 출력비간의 관계를 도시한 그래프.

제 4 도는 강판 압연용 연속 압연 설비의 일반적인 속도콘을 도시한 그래프.

제 5 도는 본 발명에 따라 개량된 압연 설비의 속도콘을 도시한 그래프.

제 6 도는 두꺼운 재료를 압연하기 위한 종래 압연 설비의 속도콘을 도시한 그래프.

제 7 도는 얇은 재료를 압연하기 위한 종래 압연 설비의 속도콘을 도시한 그래프이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 직류 모터 2 : 제 1 중간축

3 : 변속기 4 : 제 2 중간축

5 : 감속기어 8, 9 : 가공로울

11 : 교류모터

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 최소의 압연 동력으로 강판을 압연하는 연속 압연 설비에 관한 것이다.

일반적으로 전기 모터에는 직류 모터와 교류 모터가 있다. 교류 모터의 속도 제어를 위한 충분한 주

파수 변조 기술이 개발되지 못하였기 때문에 최근에 압연기에 사용되고 있는 대부분의 모터는 직류 모터이다. 그러나 정류 능력이란 측면에서 직류 모터의 성능 향상에는 한계가 있다.

종래의 압연용 직류 모터에 대한 특성을 첨부 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 제 4 도는 강판 압연을 위한 종래의 연속 압연 설비, 즉 중판 및 후판의 냉간 압연 강판을 제조하기 위한 5-스탠드(stand)연속 압연 설비의 대표적인 것에 관한 것이다. 세로축은 압연 속도, 가로축의 각 번호는 압연기를 나타낸다. 도면에서 최소 압연 속도점들을 연결하는 선(하한)과 최대 압연 속도점들을 연결하는 선(상한)은 각 압연기를 구동하는 모터의 연속 정격 출력으로 그려진 것이다. 이후부터는 하한선과 상한선 사이의 면적 형상을 속도콘(speed cone)이라 하고, 최대 압연 속도에 대한 최소 압연 속도의 비를 압연 속도비라고 한다. 일본국 철강협회가 1980년 11월 20일자 출간한 "철강 매뉴얼(Iron and steel Manual)"의 3권 (2) 1349면에 나타난 바와 같이, 강판 압연 설비의 압연 속도비는 일반적으로 대략 2.0 이상 3.0 미만이다. 이 값은 전술한 정류 능력에 근거한 직류 모터의 전류비(current rate)의 한계에 기인한 것이다.

직류 모터를 이용하는 압연 설비의 상기 속도콘 특성으로부터, 예를 들어 냉연 강판을 제조하는 종래 방법은 얇은 재료를 처리하기 위한 압연 설비와 두꺼운 재료를 처리하기 위한 압연 설비와 같은 다수의 압연 설비열을 포함한다. 이들 압연 설비의 각각에 의해 처리되는 강판의 치수와 재질의 범위는 3.0 미만의 압연 속도비에 대응하도록 비교적 좁게 설정된다. 이러한 배열은 두께가 다른 각종 제품을 생산하기 위해 필요한 것이다.

얇은 재료를 처리하는 압연 설비와 두꺼운 재료를 처리하는 압연 설비에 관하여 속도콘 특성과 압연도(degree of rolling)와의 관계를 기술하면 다음과 같다. 두꺼운 재료용 압연 설비에서는 압연후의 제품의 두께에 대한 압연전의 초기 재료의 판두께의 비, 즉 표 2의 순번 3~14에서와 같이 압연 수축률이 작기 때문에 속도콘은 제 6 도와 같이 도시되며, 따라서 초기 압연기에서의 압연 속도와 최종 압연기에서의 압연 속도차가 작다. 반대로, 얇은 재료의 압연 설비에서는 표 2의 순번 1, 2에서와 같이 압연 수축률이 크기 때문에 속도콘은 제 7 도와 같다. 상기 두 경우에, 각각의 설계에만 적합한 재료를 속도콘 범위내에서 압연할 수 있고 압연기들의 동력도 효율적으로 이용할 수 있다.

한편, 현재 요구되고 있는 수준에서 인력과 설비를 제거 또는 감축하기 위한 목적으로 두꺼운 재료를 처리하기 위한 압연 설비와 얇은 재료를 처리하기 위한 압연 설비중 어느 하나로 된 종래의 압연 설비로 두꺼운 재료와 얇은 재료를 처리할 때, 압연 수행이 곤란하거나 압연 동력의 이용이 비능률적이라는 등의 문제점이 있다,

제 6 도에 도시된 속도콘을 가지며 두꺼운 재료를 처리하기 위한 압연 설비에서, 예를들어 표 2의 순번 1과 2에서와 같이 얇은 재료를 압연할 때, 압연 속도는 최종 스탠드에서의 속도콘의 상한으로 제한되며, 제 1~4 스탠드들의 각각에서도 약간의 동력 여유는 있으나 마찬가지이다. 따라서 제 1 스탠드에서의 압연 속도는 속도콘의 하한 이하로 감소된다. 따라서, 얇은 재료의 처리용 압연 설비에 의해 수행되는 압연에 비하여 압연기의 동력이 효과적으로 이용되지 못하고, 생산률도 상당히 떨어진다.

반대로, 예를들어 표 2의 순번 14에서와 같이, 제 7 도의 속도콘을 가지며 얇은 재료를 처리하기 위한 압연 설비로 두꺼운 재료를 압연할 때, 전체 압연 스탠드에서의 압연 속도를 속도콘의 하한까지 높일 수 없으며, 따라서 압연 자체가 극히 어렵게 된다.

따라서, 종래의 압연 설비에서는 압연되는 재료의 치수와 재질의 범위가 상당히 제한된다. 하나의 단일 압연 설비로 이러한 결함없이 전체 공정 범위에 걸쳐 가공할 수 있는 기술은 아직 없다.

본 발명은, 압연기의 동력을 효율적으로 이용함으로서 넓은 범위의 치수와 재질의 재료를 압연할 수 있는 강판 압연용 연속 압연 설비를 제공한다.

[표 1]

번호	초기 판두께	제품 두께	폭	압연 수축률
1	2.3	0.25	35	9.2
2	2.3	0.30	35	7.7
3	2.5	0.70	35	3.6
4	2.5	0.70	50	3.6
5	2.5	0.70	65	3.6
6	3.0	1.00	35	3.0
7	3.0	1.00	50	3.0
8	3.0	1.00	65	3.0
9	3.5	1.40	50	2.5
10	3.5	1.40	50	2.5
11	4.5	2.30	65	2.0
12	4.5	2.30	65	2.0
13	6.0	3.20	65	1.9
14	6.0	3.20	80	1.9

단위 : mm

[표 2]

번호	초기 판두께	제품 두께	폭	압연 수축률
1	2.3	0.25	700	9.2
2	2.3	0.30	700	7.7
3	2.5	0.70	700	3.6
4	2.5	0.70	1000	3.6
5	2.5	0.70	1300	3.8
6	3.0	1.00	700	3.0
7	3.0	1.00	1000	3.0
8	3.0	1.00	1300	3.0
9	3.5	1.40	1000	2.5
10	3.5	1.40	1000	2.5
11	4.5	2.30	1300	2.0
12	4.5	2.30	1300	2.0
13	6.0	3.20	1300	1.9
14	6.0	3.20	1600	1.9

단위 : mm

본 발명은, 최대 압연 속도에 대한 최소 압연 속도의 비, 즉 압연 속도비가 하나 또는 다수의 압연기를 구동하기 위한 전기 모터의 연속 정격 출력에서 3.0 이상 10 이하인 강판 압연용 연속 압연 설비를 포함한다.

본 발명에 따르면, 치수와 재질의 범위가 넓은 재료들을 압연하기 위한 압연 설비에 적합한 전기 모터의 연속 정력 출력이 종래의 연속 압연 설비에 비해 상당히 감소될 수 있고, 두꺼운 재료를 처리하는 압연 설비와 얇은 재료를 처리하는 압연 설비를 하나의 단일 압연 설비로 일체화할 수 있다.

이어서 상기 값을 제한하는 이유를 기술한다. 모터와 로울 사이에 변속기와 최종 감속기어가 구비되어 있고, 로울을 구동하는 모터의 연속 정격 출력에서 최저 압연 속도와 최고 압연 속도를 5mpm에서 100mpm까지 자유로이 변화시킬 수 있는 시험용 압연기가 사용된다. 그리고, 표 1에 제시한 재료를 원판 두께로부터 제품 두께까지 5번 패스로써 압연 속도비 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0

및 10.0으로 각각 압연하였다. 상기 각 패스에서 측정한 압연 속도로부터, 표 2에 나타난 재료를 단일 압연 설비로 소정의 효율과 속도로 압연할 때에 필요한 모터의 각 연속 정격 출력을 계산하고, 압연 속도비가 2.5인때 모터의 연속 정격 출력비를 1.0으로 가정하여 압연 속도비와 모터의 연속 정격 출력비간의 관계를 제 3 도에 도시하였다. 도면에 나타난 바와같이 낮은 압연 속도비들의 범위에서는, 처리해야 할 재료의 치수와 재질의 범위가 좁기 때문에 두께가 다른 재료들을 처리할 필요가 있을 때에는 정격 출력으로부터 벗어나는 압연 조작이 필요하므로 소정의 여유를 부가하여 정격 출력을 안전하게 크게 설정하게 된다. 압연 속도비가 클때는, 처리할 재료의 치수 및 재질에 적합한 압연 속도를 선정하여 적용하는 자유도가 커지므로 정격 출력으로부터 벗어나는 모터의 불규칙적인 사용을 줄일 수 있고, 따라서 모터의 연속 정격 출력을 비교적 감소시킬 수 있다.

따라서, 압연 속도비가 3.0 이하로 떨어지면 요구되는 모터의 연속 정격 출력비가 급격히 상승한다. 상기 압연 속도비가 3.0 이상 10.0 미만의 범위일 때는 모터의 요구되는 연속 정격 출력비는 점차적으로 안정하게 감소한다. 압연 속도비가 5.0 이상 일 때는 모터의 요구되는 연속 정격 출력비가 0.6 이하로 떨어져 모터용량의 제한 효과가 높아진다. 압연 속도비가 10.0 이상일때는 요구되는 연속 정격 출력비는 포화된다. 결국, 적절한 압연 속도비는 3.0 이상 10.0 이하, 바람직하게는 5.0 이상 10.0 이하 이다.

제 5 도는 압연 속도비가 2.5 이고, 각 스탠드에 변속기를 설치하고 각 스탠드에서의 속도비를 변환하여 5.0의 압연 속도비를 얻도록 개조함으로써 광범위한 치수와 재질의 재료를 압연할 수 있도록 한 두꺼운 재료 압연용 압연기의 속도콘을 나타낸 것이다.

제 1 도는 본 발명에 따라 두꺼운 재료용의 종래 압연 설비를 개조한 압연 설비의 정면도이다. 직류 모터(1)에 의해 발생한 동력은 제 1 중간축(2)을 거쳐 변속기(3) (사선 부분)에 공급되고, 제 2 중간축(4)을 거쳐 최종 감속기어(5)에 전달된다. 압연 설비의 나머지 부분은 개량하기 전과 동일하다.

따라서, 종래의 압연 설비에 의해 효율이 극히 낮게 처리되던 표 2의 순번 1과 2의 얇은 재료를 상기 배열에 의해 효율적으로 압연할 수 있게 되었다. 따라서, 압연 속도비가 종래의 수준과 같이 2.5인 단일 압연 설비를 사용할 경우, 두께가 다른 재료를 적당한 생산효율로 처리할 때에 요구되는 연속 정격 출력의 55%에 지나지 않는 연속 정격 출력을 갖는 종래의 직류 모터의 용량을 상승시킬 필요없이 표 2의 모든 재료를 압연할 수 있다. 상기 처리로써 얻어진 결과는 소정의 연속 정격 출력 수준의 직류 모터를 이용하는 압연 설비로써 얻은 것과 동일하다.

최근 반도체와 콤퓨터의 성능 개선으로 인하여 전원의 주파수를 보다 용이하게 변화시키게 되었다. 따라서 교류 모터의 제어 능력도 크게 향상되어 압연 설비 구동용 모터로 사용될 수 있다. 교류 모터의 속도 제어에는 전극 변환 제어 및 주파수 변환 제어가 있다. 전극 변화 제어는 교류 모터의 불연속 속도를 제외하고는 이용되지 않으므로, 상기 주파수 변환 제어는 압연 스탠드간의 인장 제어와 같은 미소한 속도 제어가 요구되는 강판의 압연용 연속 압연 설비에 불가피한 것이다.

종래의 압연 설비의 직류 모터와 대체할 수 있도록 5.0의 압연속도비를 제공하는 교류 모터를 채용한 결과, 두께가 다른 재료를 쉽게 압연할 수 있는 상기 개량된 변속기를 구비할 필요없이 동일한 효과를 부여한다.

제 2 도는 본 발명의 다른 구현예를 나타낸 것으로서, 압연 속도비가 9.0인 이 교류 모터는 6단 압연기에 적합하다. 교류 모터(11) (사선 부분)는 싸이클로 컨버터(13)로부터의 출력으로 구동된다. 압연 속도의 변화가 필요한 경우, 속도 제어 장치(14)를 이용하여 싸이클로 컨버터(13)의 출력 주파수를 조절한다. 동력은 중간축(12), 최종 감속기어(5), 및 상하 스핀들(6, 7)을 거쳐 상부 및 하부 가공 로울(8, 9)에 전달된다.

이와같이 압연 속도비가 9.0인 교류 모터를 채용하였고, 두꺼운 재료 및 얇은 재료 양자의 처리에서 소기의 생산성을 달성하였으며, 5.0의 압연 속도비를 가지도록 모터의 연속 정격 출력을 교류 모터의 25%까지 감소시켰다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

하나 또는 다수의 압연기를 구동하기 위한 하나 또는 다수의 전기 모터의 연속 정격 출력에서 최대 압연 속도에 대한 최소 압연 속도의 비가 3.0 이상 10 이하이며, 상기 압연 속도비에 따라 상기 모터의 속도를 제어하기 위한 제어장치가 구비됨을 특징으로 하는 강판용 연속 압연 설비.

청구항 2

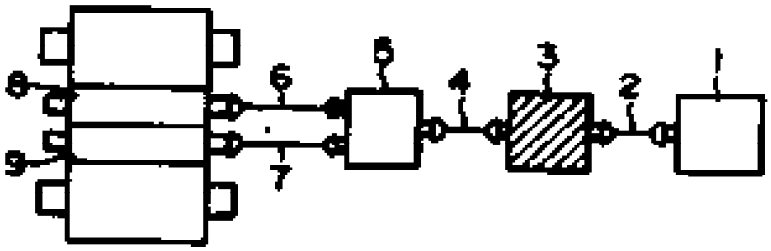
제 1 항에 있어서, 상기 전기모터가 교류모터임을 특징으로 하는 강판용 연속 압연 설비.

청구항 3

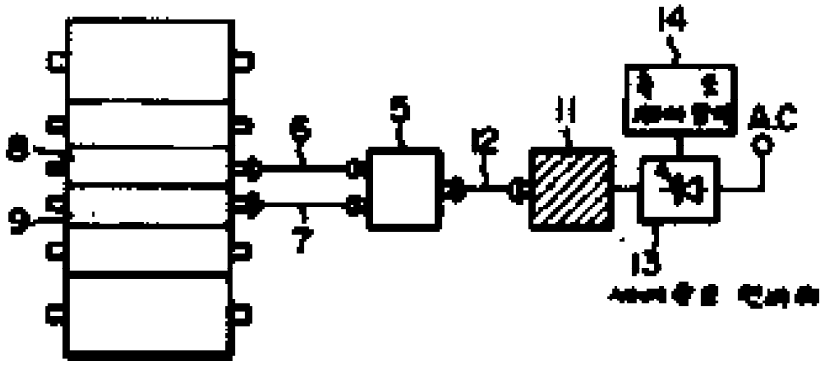
하나 또는 다수의 압연기를 구동하기 위한 하나 또는 다수의 전기 모터의 연속 정격 출력에서 최대 압연속도에 대한 최소의 압연속도의 비가 3.0 이상 10 이하이도록 상기 압연기와 전기 모터 사이에 변속기가 구비되어 있음을 특징으로 하는 강판용 연속 압연 설비.

도면

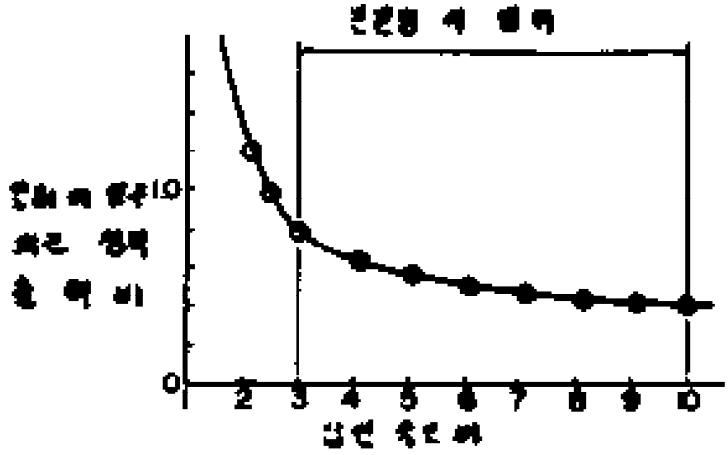
도면1



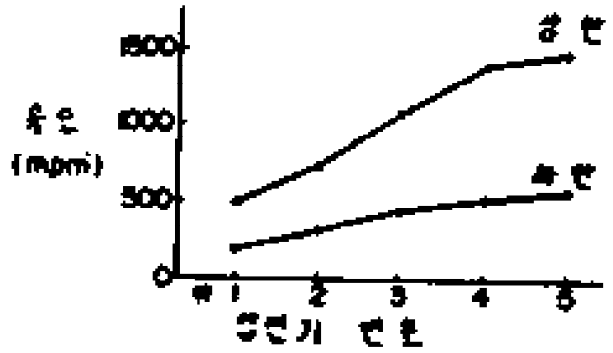
도면2



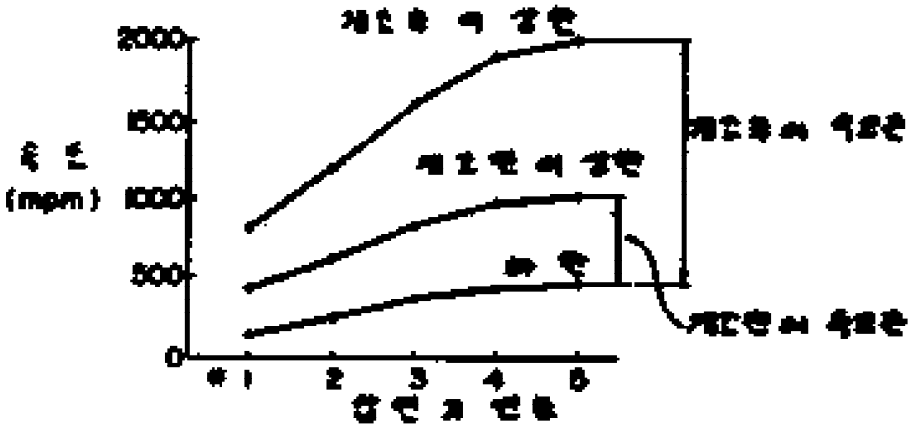
도면3



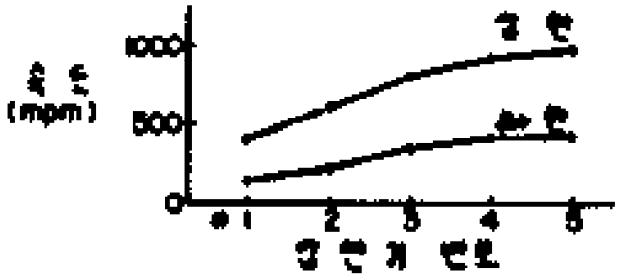
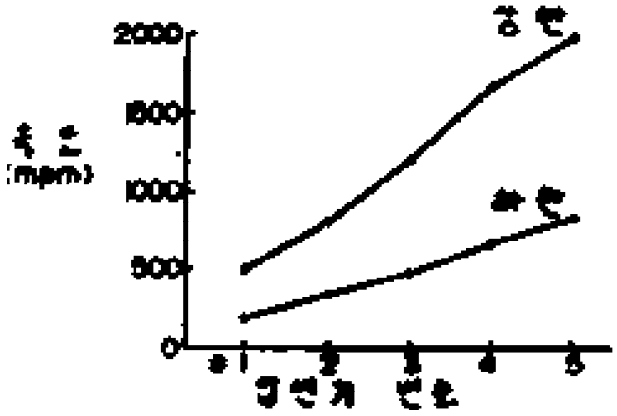
도면4


1500
1000
500
0
(mpm)
1
2
3
4
5

도면5


2000
1500
1000
500
0
(mpm)
1
2
3
4
5

도면6


1000
500
0
(mpm)
1
2
3
4
5

도면7