



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0017150
(43) 공개일자 2023년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C22C 9/04 (2006.01) C22F 1/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C22C 9/04 (2013.01)
C22F 1/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0093072
(22) 출원일자 2022년07월27일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
102021119474.1 2021년07월27일 독일(DE)

(71) 출원인
디일 브라스 솔루션즈 스티프통 운트 코. 카게
독일 90552 뢰텐바흐 하인리히-다이홀 슈트라스세 9
(72) 발명자
세우스 플로리안
독일 91080 스파르도르프 루체르넨베그 11
펠드너 패트릭
독일 91054 에를랑겐 예거슈트라스세 9
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

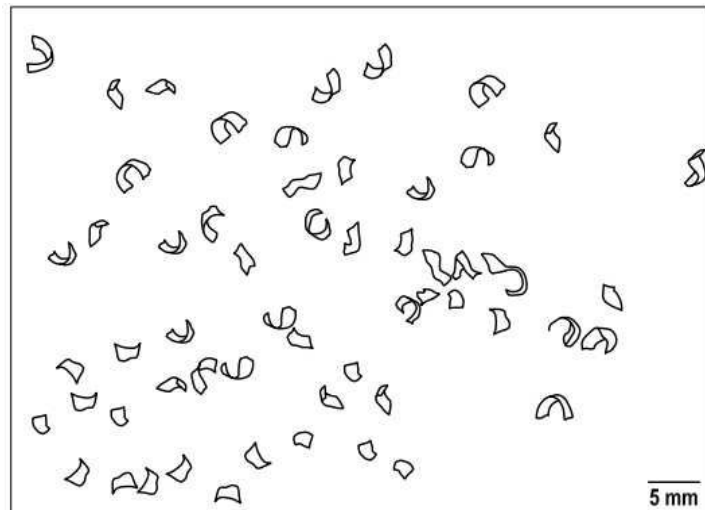
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 무연 및 무안티모니 황동 합금

(57) 요약

본 발명은 56 내지 66%의 Cu, 0.1 내지 1.5%의 Mg, 0.1% 미만의 Pb, 잔부의 Zn 및 불가피한 불순물을 함유하는 무연 및 무안티모니 황동 합금에 관한 것이다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

릭켄 하트무트

독일 90542 에켄탈 슈트링 41

데넬트 알렉산더

독일 90403 뉘른베르크 바이스게르버가쎄 13

명세서

청구범위

청구항 1

무연(lead-free) 및 무안티모니(antimony-free) 황동 합금으로서,
56 내지 66%의 Cu,
0.1 내지 1.5%의 Mg,
0.1% 미만의 Pb,
잔부의 Zn 및

불가피한 불순물을 함유하는, 무연 및 무안티모니 황동 합금.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
0.15% 미만의 As를 함유하는, 무연 및 무안티모니 황동 합금.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
0.15% 미만의 P를 함유하는, 무연 및 무안티모니 황동 합금.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
0.1% 미만의 Al을 함유하는, 무연 및 무안티모니 황동 합금.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
0.1% 미만의 Sn을 함유하는, 무연 및 무안티모니 황동 합금.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,
57 내지 60% 미만, 바람직하게는 57.5 내지 58.5%의 Cu를 함유하는, 무연 및 무안티모니 황동 합금.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
0.5%의 초과 Mg를 함유하는, 무연 및 무안티모니 황동 합금.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,
0.05 내지 0.09%의 Pb를 함유하는, 무연 및 무안티모니 황동 합금.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

0.005% 미만의 In을 함유하는, 무연 및 무안티모니 황동 합금.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

40 내지 42.5%의 Zn을 함유하는, 무연 및 무안티모니 황동 합금.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무연(lead-free) 및 무안티모니(antimony-free) 황동 합금에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 과거에는 황동 합금의 기계가공성이 최대 4 중량%의 범위로 Pb를 첨가함으로써 개선되었다. 법적인 규정으로 인해 Pb의 첨가는 더 이상 허용되지 않는다.

[0003] Pb의 첨가는 Bi의 첨가로 대체될 수 있다는 것이 밝혀졌다. 그러나, Bi의 첨가는 황동 합금의 고온 취화를 초래하는 것으로 나타났다. 이러한 종류의 황동 합금은 제한된 열간 성형 능력만을 갖는다. 결과적으로 이러한 종류의 합금은 압축 성형 부품용으로 사용되지 않는다.

[0004] EP 3 320 122 B1은 Pb나 Bi를 혼합하지 않은 황동 합금을 개시하고 있다. 기계가공성을 개선하기 위해, 0.005 내지 1.0 중량%의 In을 황동 합금에 첨가하는 것이 제안되었다. 제안된 In의 추가는 기계가공성을 개선하지만, 그럼에도 불구하고, 기계가공에는 비교적 긴 나선형 칩(chip)의 형성이 수반되고, 이것은 이송될 때 막힘 및 공구 파손을 초래할 수 있다.

[0005] EP 2 913 415 A1은 더 나아가 무연 및 무비스머스(bismuth-free) 황동합금을 개시하고 있고, 게다가 이 황동 합금은 Si를 함유하지 않는다. 알려진 이 합금은 60 내지 65 중량%의 Cu 및 0.01 내지 0.15 중량%의 Sb를 함유한다.

[0006] Sb의 첨가는 고온 취화를 일으킨다. EP 2 913 415 A1에서 대안적으로 제안된 것은 0.005 내지 0.3 중량%의 P를 첨가하는 것이다. 제안된 P의 첨가는 연속 주조에 의한 처리를 더 어렵게 만든다.

[0007] EP 2 467 507 B1은 Fe, Ni 및 Sn을 함유하는 무연 황동 합금을 개시하고 있다.

[0008] EP 2 133 437 B1은 0.6 내지 2.5 중량%의 Mg 및 0.15 내지 0.4 중량%의 P를 함유하는 무연 프리커팅(free-cutting) 황동 합금을 개시한다. P의 첨가는 연속 주조에 의한 처리를 더 어렵게 만든다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 종래 기술에 따른 결점을 제거하는 것이다. 더 구체적으로는 이 목적은 기계가공성이 향상된 무연 및 무안티모니 황동 합금을 특정하는 것이다. 본 발명의 추가의 목적에 따르면, 황동 합금은 고온 취화를 거의 보이지 않고, 이것이 열간 성형에 의해 처리될 수 있도록 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 이 목적은 청구항 1의 특징에 의해 달성된다. 적절한 실시형태는 종속항의 특징으로부터 명백하다.

[0011] 본 발명에 따라 제안된 것은 다음을 함유하는 무연 및 무안티모니 황동 합금이다.

[0012] 56 내지 66%의 Cu,

[0013] 0.1 내지 1.5%의 Mg,

[0014] 0.1% 미만의 Pb,

[0015] 잔부의 Zn 및

- [0016] 불가피한 불순물.
- [0017] 본 발명의 목적 상, [%]는 중량%인 것으로 이해된다.
- [0018] 놀랍게도 본 발명에서 제안된 바와 같이 0.1 내지 1.5%의 Mg를 첨가하는 것을 통해 기계가공 중에 긴 나선형 칩의 원하지 않는 형성을 수반하지 않으면서 Pb 함량을 0.1% 미만으로 확립할 수 있다는 것이 밝혀졌다. 제안된 황동 합금은 칩 파괴가 개선될 뿐만 아니라 고온 취화가 거의 없다는 점에서 주목할 만하다. 이것은 열간 성형에 의해 가공될 수 있다.
- [0019] 본 발명은 "무연 및 무안티모니 황동 합금"을 0.1% 미만의 Pb 및 0.001% 미만의 Sb를 함유하는 합금인 것으로 이해한다.
- [0020] 유리한 일 실시형태에 따르면, 이 합금은 0.15% 미만의 As 및/또는 0.15% 미만의 P 및/또는 0.1% 미만의 Al 및/또는 0.1% 미만의 Sn을 함유할 수 있다. Sn은 β 고용체를 안정화한다. As는 이 합금의 내식성을 개선하고, 특히 As는 아연의 제거를 방해한다. P를 첨가하면 합금의 기계가공성이 개선된다.
- [0021] 다른 유리한 실시형태에 따르면, 57 내지 60% 미만, 바람직하게는 57.5 내지 58.5%의 Cu가 존재한다. 제안된 합금은 Cu 함량이 비교적 낮으므로 비용 효율이 높다.
- [0022] 다른 실시형태에 따르면, 0.5%의 초과 Mg가 존재한다. 제안된 Mg 함량은 기계가공성의 향상에 기여한다.
- [0023] Pb 함량은 0.05 내지 0.09% 범위에서 신중하게 설정된다. In 함량은 0.005% 미만이다.
- [0024] 마지막으로, 유리한 일 실시형태에 따르면, Zn 함량은 40 내지 42.5%인 것으로 제안된다. 제안된 Zn 함량을 갖는 합금은 우수한 기계가공 특성을 보인다.
- [0025] 제안된 무연 및 무안티모니 황동 합금은 연속 주조 프로세스에서 우수한 가공 품질을 추가적으로 가능하게 한다.
- [0026] 본 발명의 예시적인 실시형태는 이하의 도면에 의해 더 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 제 1 예시적 합금의 길이방향 선삭 후의 칩을 묘사한다.
- 도 2는 제 2 예시적 합금의 길이방향 선삭 후의 칩을 묘사한다.
- 도 3은 제 3 예시적 합금의 길이방향 선삭 후의 칩을 묘사한다.
- 도 4는 제 4 예시적 합금의 길이방향 선삭 후의 칩을 묘사한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 도 1 내지 도 4에 따른 칩은 각각 합금을 850 rpm의 회전 속도로 길이방향의 선삭을 행함으로써 생성되었다. 식별번호 KNMX160405-R8IC907의 인덱스가능한 커팅 인서트(indexable cutting insert)사용되었다. 도 1 내지 도 4에 포함된 눈금 막대는 각각의 경우에 5 mm이다.
- [0029] 도 1은 제 1 예시적 합금의 길이방향 선삭 후의 칩을 도시한 것이다. 제 1 예시적 합금은 참조 합금이다. 제 1 예시적 합금은 58%의 Cu 및 42%의 Zn을 함유하며, 이는 제 1 예시적 합금에 Mg가 첨가되지 않았음을 의미한다.
- [0030] 도 1에서 알 수 있는 바와 같이, 예시적 합금 1의 길이방향 선삭은 긴 나선형 칩을 생성한다. 이러한 나선형 칩은 기계가공시에 불필요하다. 이것은 이송될 때 막힘 및 공구 파손을 초래할 수 있다.
- [0031] 도 2는 제 2 예시적 합금의 길이방향 선삭 후의 칩을 묘사한다. 제 2 예시적 합금은 58%의 Cu, 41.5%의 Zn 및 0.5%의 Mg를 함유한다. 길이방향 선삭 중에 생성된 이 칩은 도 1에 도시된 칩보다 더 짧은 것이 명백하다.
- [0032] 도 3은 제 3 예시적 합금의 길이방향 선삭 후의 칩을 묘사한다. 제 3 예시적 합금은 58%의 Cu, 41%의 Zn 및 1%의 Mg를 함유한다. 생성된 이 칩은 제 2 예시적인 합금의 길이방향 선삭에 의해 생성된 칩보다 더 짧은 것이 명확하게 명백하다.
- [0033] 도 4는 제 4 예시적 합금의 길이방향 선삭 후의 칩을 묘사한다. 제 4 예시적 합금은 58%의 Cu, 40.5%의 Zn 및 1.5%의 Mg를 함유한다. 제 4 예시적인 합금의 선삭 중에 생성된 칩은 제 3 예시적인 합금의 길이방향 선삭에 의

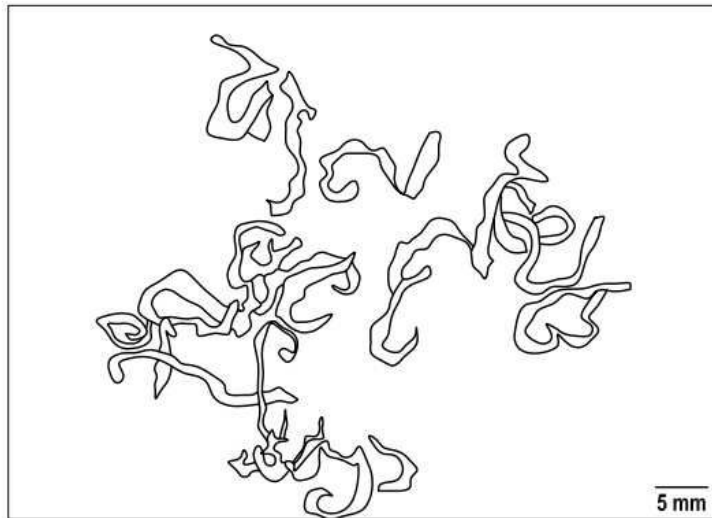
해 생성된 칩보다 더 짧다.

[0034]

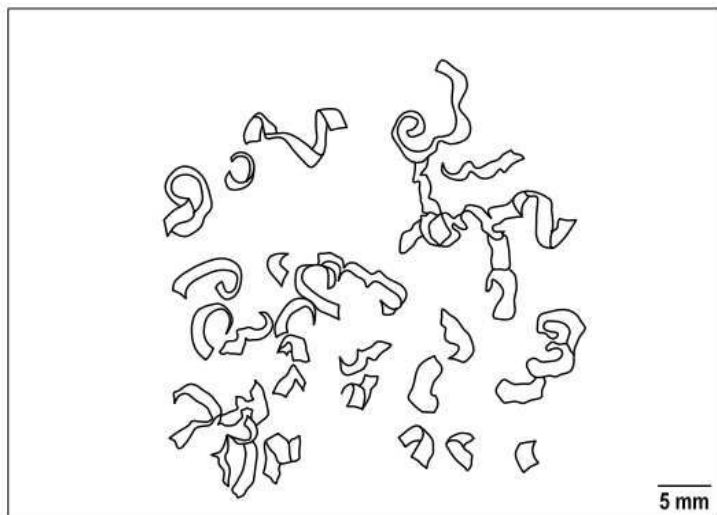
그러므로 무연 및 무안티모니 황동 합금에 0.1 내지 1.5%의 Mg를 첨가를 제안함으로써 상당히 개선된 칩 파괴가 달성될 수 있다. 제안된 황동 합금은 고온 취화가 거의 없다는 점에서 주목할 만하다. 이것은 열간 성형에 의해, 특히 연속 주조 프로세스에서 처리될 수 있다.

도면

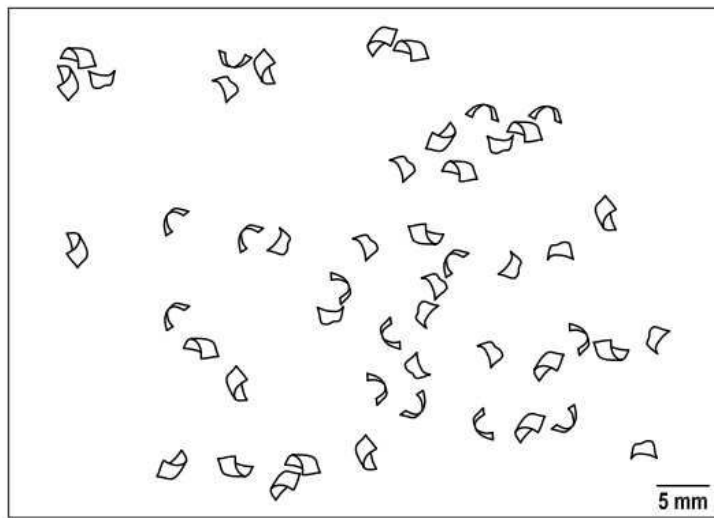
도면1



도면2



도면3



도면4

