

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3761741号
(P3761741)

(45) 発行日 平成18年3月29日(2006.3.29)

(24) 登録日 平成18年1月20日(2006.1.20)

(51) Int.C1.

F 1

C22C	9/00	(2006.01)	C 22 C	9/00	
B22D	11/00	(2006.01)	B 22 D	11/00	F
C22C	9/04	(2006.01)	C 22 C	9/04	
C22F	1/08	(2006.01)	C 22 F	1/08	K
C22F	1/00	(2006.01)	C 22 F	1/00	6 O 1

請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-127019

(22) 出願日

平成11年5月7日(1999.5.7)

(65) 公開番号

特開2000-319736(P2000-319736A)

(43) 公開日

平成12年11月21日(2000.11.21)

審査請求日

平成15年9月3日(2003.9.3)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 390002381

株式会社キツツ

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目10番1

(74) 代理人 100081293

弁理士 小林 哲男

(72) 発明者 萩原 光一

長野県茅野市宮川字小早川7377番地

株式会社キツツ茅野工場内

(72) 発明者 山崎 勝

長野県茅野市宮川字小早川7377番地

株式会社キツツ茅野工場内

(72) 発明者 平田 幸宏

長野県茅野市宮川字小早川7377番地

株式会社キツツ茅野工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】黄銅とこの黄銅製品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

Cu 59.0 ~ 63.2 質量% (以下同じ) , Sn 0.3 ~ 2.0 %, Bi 0.7 ~ 2.5 %, P 0.05 ~ 0.15 %, Se 0.03 ~ 0.25 % と、残部がZnと不可避不純物とからなり、耐脱亜鉛性、熱間鍛造性及び切削加工性に優れていることを特徴とする黄銅。

【請求項2】

Cu 59.0 ~ 62.0 質量% (以下同じ) , Sn 0.5 ~ 1.5 %, Bi 1.0 ~ 2.0 %, Se 0.03 ~ 0.20 %, Fe 0.05 ~ 0.20 %, P 0.05 ~ 0.10 % を含有し、熱間鍛造に用いられる請求項1に記載の黄銅。

【請求項3】

Cu 61 ~ 63.0 質量% (以下同じ) , Sn 0.3 ~ 0.7 %, Bi 1.5 ~ 2.5 %, Se 0.03 ~ 0.20 %, Fe 0.1 ~ 0.30 %, P 0.05 ~ 0.10 % を含有し、切削加工に用いられる請求項1に記載の黄銅。

【請求項4】

0.2 質量% 以下の Pb を含有した請求項1乃至3の何れか1項に記載の黄銅。

【請求項5】

請求項1乃至4の何れか1項に記載の黄銅を用いた黄銅製品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無鉛化或は鉛の低減化を図ると共に、耐脱亜鉛性、熱間鍛造性若しくは切削加工性に優れた黄銅とこの黄銅製品に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、この種の銅基合金には、Cuを主成分とするCu-Zn系合金である黄銅合金とCu-Sn系合金である青銅合金が広く用いられている。

このうち黄銅合金は、耐食性、加工性、鍛造性や機械的性質が良好で、かつ、他の銅基合金に比較して価格的にも有効であるため広く一般に普及している。

この黄銅合金には、快削黄銅(JIS C3250、C3604)、铸造用黄銅(JIS C3771)或は英國規格(BS 規格)のCZ132等が知られている。 10

【0003】

このうち、快削黄銅棒は、Pbの含有量が1.8~3.7%と多いため、これをバルブ等の接水金具に使用した場合は、Pbが水中に溶出するので、Pbの溶出基準(例えば、0.05mg/l以下)の条件を満足することは困難であり、そのため、これらの鉛溶出による課題点を緊急に解決する必要がある。

【0004】

また、この快削黄銅棒は、組織が+相の黄銅材料であって、相対的比率として+相にはCuが多く含まれており、+相にはZnが多く含まれているため、この黄銅が腐食液雰囲気中に存在すると、+相と+相との電位差から、局部電池を形成するので、Znが溶出して脱亜鉛腐食を生じさせる。 20

また、通常の鍛造用黄銅棒の場合も、快削黄銅棒と同様のPbの溶出問題と脱亜鉛腐食の問題を有している。

【0005】

このような鉛溶出の環境問題に対して、銅基合金に含有されているPbの代わりに、Bi単体或はSe、Biを含有させる青黄銅の鉛対策技術が既に提案されている(米国特許第5614038号公報参照)。

【0006】

また、このような鉛対策技術にPを添加することにより金属間化合物Cu₃Pを形成して耐摩耗性を向上させる青銅技術も知られている(特開平8-120369号公報参照)。その他、各種の鉛対策技術が提案されるに至っている。 30

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の銅基合金材は、銅基合金における鉛対策技術を対象としているが、それに加えて、切削加工性と鍛造性並びに耐脱亜鉛性等にも優れた技術は無く、特に、黄銅特有の耐脱亜鉛腐食性の点についても解決したものは、現在までに開発されていないのが実情である。

本発明は、従来の課題点を解決するために鋭意研究の結果、開発に至ったものであり、その目的とするところは、鉛溶出の環境問題をクリアすると共に、耐脱亜鉛性、切削加工性、熱間鍛造性等に優れた黄銅とこの黄銅製品を提供することにある。 40

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、請求項1に係る発明は、Cu59.0~63.2質量%(以下同じ)、Sn0.3~2.0%，Bi0.7~2.5%，P0.05~0.15%，Se0.03~0.25%と、残部がZnと不可避不純物とからなり、耐脱亜鉛性、熱間鍛造性及び切削加工性に優れている黄銅である。

【0009】

請求項2に係る発明は、Cu59.0~62.0質量%(以下同じ)、Sn0.5~1.5%，Bi1.0~2.0%，Se0.03~0.20%，Fe0.05~0.20%，P0.05~0.10%を含有し、熱間鍛造に用いられる黄銅である。

【0010】

請求項3に係る発明は、Cu 61～63.0質量%（以下同じ）、Sn 0.3～0.7%，Bi 1.5～2.5%，Se 0.03～0.20%，Fe 0.1～0.30%，P 0.05～0.10%を含有し、切削加工に用いられる黄銅である。

【0011】

請求項4に係る発明は、0.2質量%以下のPbを含有した黄銅である。

【0012】

請求項5に係る発明は、請求項1乃至4の何れか1項に記載の黄銅を用いた黄銅製品である。

【0013】

この場合、低融点成分であるBiとSeを添加することによって、低融点成分であるBiを均一分散させることにより切削抵抗の低下、表面仕上り状態の良好性或は切粉の評価を含む切削加工性を向上させることができる。

【0014】

このBiは、図1に示すように、ベース相が細分化しており、Pbと同様に低融点（271）であり、切削時の発熱によって溶融するので潤滑効果があり、そのため切削加工性が向上する。

【0015】

また、図2に示すように、Seによって金属間化合物（Zn+Se、Cu+Se）を形成するので、同様に析出するBiが均一分散する。

従って、Biが金属結晶間で細かく点在することになるので、切削抵抗が均一化され、かつ、潤滑効果と相俟って滑らかに切削できる。

【0016】

このように、結晶粒径が細分化されると、Biは図1、図2及び図4、図5に示すように、結晶粒界上に均一分散され、切削性が向上する。

Bi又はPbは、通常、結晶の粒内及び粒界に析出しており、Bi、Pbの添加量が同じであれば、偏析のない均一に分散している方がBi、Pbの切削性に及ぼす効果は大きい。そこで、均一分散化させるためには、結晶を細かくする必要があり、例えば、ビレットの押出し温度を下げて押出す方法以外に、本発明における手段としてFeを添加することによって均一分散化を図っている。

その結果、切削抵抗が減じられ、また、切粉1が図3の写真に示すように、細かく裁断されるので、加工装置の切削刃が所定時間内で損傷することができないため、切削加工性が向上することになる。

【0017】**【発明の実施の形態】**

本発明における黄銅の各成分範囲とその制限範囲の理由について説明する。なお、成分比率は質量%を示している。

Cu：Cu量を増加させる程、耐脱亜鉛性は向上するが、CuはZnにより材料単価が高価であるため低く抑えなければならないこと、良好な熱間鍛造性を得ること及び耐脱亜鉛性を得るために添加したPの量を考慮して、Cuの組成範囲を59.0～63.2%とした。中でも、熱間鍛造用黄銅の場合は、59.0～62.0%が好ましく、切削加工用黄銅の場合は、61.0～63.0%が好ましい。

【0018】

Sn：耐脱亜鉛性を向上させるために添加した。

Snは、Znより材料単価が高価であり、材料コストを低く抑えるため極力低下抑える必要がある。

Snの添加量が増えると、硬くて脆いが析出して切削抵抗が増大するが、CuとPの添加量における耐脱亜鉛性を考慮して、Snの組成範囲を0.3～2.0%とした。中でも、熱間鍛造用黄銅の場合は、0.5～1.5%の範囲が好ましく、切削加工用黄銅の場合は、0.3～0.7%の範囲が好ましい。

10

20

30

40

50

【0019】

B_i：切削加工性を向上させるために添加した。

B_iが0.7%未満になると、切削加工性に大きく影響して切削加工性が低下し、また、2.5%を超えると、引張り強さ、伸び、熱間鍛造性、熱間加工性が低下するので、B_iの組成範囲を0.7～2.5%とした。中でも、熱間鍛造用黄銅の場合は、1.0%未満になると、切削加工性を得られなくなるので、好ましくは、下限値を1.0%に設定し、特に、熱間鍛造性と熱間加工性を考慮して上限値を2.0%に設定しており、また、切削加工用黄銅の場合は、1.5～2.5%の範囲が好ましい。

【0020】

S_e：微量添加することにより切削加工性を向上させる。

S_eは、CuやZnと化合物を作り、合金中に存在することによって、切削加工性を向上させるが、Cu、Znより材料単価が高価であるため、極力抑える。

また、熱間鍛造性や熱間加工性の悪影響も考慮してS_eの組成範囲を0.03～0.25%とした。中でも、熱間鍛造用黄銅や切削加工用黄銅の場合は、0.03～0.20の範囲が好ましい。

【0021】

F_e：微量添加することによって結晶粒を微細化させ、強張り強度を向上させるが、PやSnと化合物を作り、硬くて脆いFe₂PやFe₃Snなどが合金中に存在すると、熱間鍛造性に悪影響を及ぼす。そこで、引張り強さ、熱間鍛造性、熱間加工性を考慮してFeの組成範囲を0.05～0.3%とした。中でも、熱間鍛造性黄銅の場合は、0.05～0.2%の範囲が好ましく、切削加工用黄銅の場合は、0.1～0.3%の範囲が好ましい。

【0022】

P：耐脱亜鉛性を得るために添加した。増加量が増える程、耐脱亜鉛性は向上するが、添加したPの一部が、CuやFeと化合物を作り、硬くて脆いCu₃PやFe₂Pが合金中に存在するため熱間鍛造性や熱間加工性に悪影響を及ぼす。そこで、良好な耐脱亜鉛性と熱間鍛造性、熱間加工性を得るPの組成範囲を0.05～0.15%とした。中でも、熱間鍛造性黄銅の場合は、0.05～0.1%の範囲が好ましく、切削加工用黄銅の場合も、0.05～0.1%の範囲が好ましい。

【0023】

次に、本発明における黄銅を切削用黄銅棒と鍛造用黄銅棒に分けて、その含有成分範囲について説明する。

切削用黄銅棒において、耐脱亜鉛性を確保するために、CuとPを適量添加する。

また、切削性を得るため従来Pbを3%程度添加しているが、Pbの溶出基準を考慮すると、Pbは、0.2%以下に抑える必要がある。Pbの含有量は、本来的には少ない程良いが、少量になる程、Pbの含有する量が極力少ない原材料を使用しなければならないので、生産コストは増加する。例えば、成分の調整用に使用するZnでは、品質によって不純物としてのPbの含有量は大きく変わる。高品質な電気Znでは、0.004%、低品質な再生Znでは、0.8%程度を含有し、価格的には15%程度の差がある。

【0024】

Pbを含有する従来材と同等以上の切削性と表面の仕上り状態を得るためにには、Pbと同様の性質を有するBiに置換するが、その結果、切削性においてPbより切削抵抗がやや高いことが判った。

しかし、その反面、Bi+Se又はBiを含有することにより、Pbと同様な軟質相であるBiと、Seの化合物である硬質相とが相俟って良好な表面の仕上り状態を得ることができた。しかし、Seが多すぎると硬質相が増え、切削性は劣化するので、Seは0.03～0.2が良い。Biの量は、Pbの2%程度の切削性を得るには、1.5～2.5%が相応する量であることが判った。

【0025】

また、熱間鍛造用黄銅棒において、Pbの含有量については、切削用と同様に、0.2%以下とする。なるべく少ない方が好ましい。

耐脱亜鉛性を得るためにには、Cuの量は多い方が良いが、熱間鍛造温度領域で適量の相を得るためにには、耐脱亜鉛性をやや犠牲にしてもCuの量を減らす必要がある。それを補うために、Snを添加して耐脱亜鉛性を確保する。そこで、Snを0.5～1.5%添加する。

良好な熱間鍛造性を得るためにには、従来よりPbは少ない方が良いとされている。従つて、Bi、Seも極力少ない方が良いが、良好な切削性を得るために、Bi、Seを添加する。

【0026】

また、本発明における黄銅を製造する一例について説明する。所定成分範囲の原料を配合して溶解する溶解工程を経た後に、連続鍛造により铸造ビレットを形成し、この铸造ビレットを押し出し又は圧延の後に、熱処理を施し、次いで、これを抽伸又は圧延により塑性加工し、又は更に空冷又は炉冷の熱処理工程を経て棒材、板材等の銅基合金材を製造するようにした銅基合金の製造方法であり、更に詳しく述べると、この铸造ビレットを抽出し又は圧延の後に、475～600、1～5時間の熱処理を施し、次いで、材料強度を上げるため、10～30%の減面率にて抽伸又は圧延により、塑性加工を加え、又は更に加熱温度250～400、1～5時間保持後、空冷又は炉冷の熱処理を行うことにより製造するようにしている。

【0027】

所定成分範囲の原料を配合して溶解する溶解工程を経た後に、連続鍛造により铸造ビレットを形成し、この铸造ビレットを押し出し又は圧延して熱間鍛造用銅基合金を製造するようにした。これを鍛造品にする場合は、鍛造後の熱処理が必要である。

【0028】

この場合、Bi、Seを添加して黄銅を溶製するには、各例を挙げることができるが、例えば、適量のSe、Biを含んだ中間銅合金をSe、Bi以外の成分の溶湯中に投入し、Se、Bi以外の成分を調整した後に、黄銅を対象とする成分の銅合金を溶製する方法、Se-Bi焼結体とSe、Bi以外の成分を共に溶融加熱して、黄銅を対象とする成分の銅合金を溶製する方法、又は、銅合金成分の溶解金属内に、Se-Bi焼結体を投入等の方法等を挙げることができる。

【0029】

また、本発明における黄銅は、バルブ、継手、管、水栓、給水・給湯用品等の水接触製品（黄銅製品）を加工成形したり、ガス器具、洗濯機、空調機等の電気・機械製品（黄銅製品）を加工成形したりするのに適している。

【0030】

その他、本発明の黄銅を材料として好適な部材・部品は、特に、バルブや水栓等の水接触部品、即ち、ボールバルブ、ボールバルブ中の空用ボール、バタフライバルブ、ゲートバルブ、グローブバルブ、チェックバルブ、給水栓、給湯器や温水洗浄便座等の取付金具、給水管、接続管及び管継手、冷媒管、電気温水器部品（ケーシング、ガスノズル、ポンプ部品、バーナなど）、ストレーナ、水道メータ用部品、水中下水道用部品、排水プラグ、エルボ管、ベローズ、便器用接続フランジ、スピンドル、ジョイント、ヘッダー、分岐栓、ホースニップル、水栓付属金具、止水栓、給排水配水栓用品、衛生陶器金具、シャワー用ホースの接続金具、ガス器具、ドアやノブ等の建材、家電製品、サヤ管ヘッダー用アダプタ、自動車クーラー部品、釣り具部品、顕微鏡部品、水道メーター部品、計量器部品、鉄道パンタグラフ部品、その他の部材・部品に広く応用することができる。更には、トイレ用品、台所用品、浴室品、洗面所用品、家具部品、居間用品、スプリンクラー用部品、ドア部品、門部品、自動販売機部品、洗濯機部品、空調機部品、ガス溶接機用部品、熱交換器用部品、太陽熱温水器部品、金型及びその部品、ペアリング、歯車、建設機械用部品、鉄道車両用部品、輸送機器用部品、素材、中間品、最終製品及び組立体等の（黄銅製品）にも広く適用できる。

【0031】

【実施例】

10

20

30

40

50

次に、本発明における黄銅の試験結果と共に、本発明の一実施例を説明する。

(1) 切削加工性

本発明における切削加工性とは、切削抵抗と表面仕上り状態と切粉の評価を含むものである。

本発明における各例の素材についての切削加工性を従来品と比較して評価した結果、切削加工性は、良好であった。

具体的には、切削加工条件を表1に示すように設定し、各材料のテストピース毎の加工時の切削抵抗を歪ゲージにより測定し、また、切削時の切屑も採取し形状を観察した。

【0032】

【表1】

10

切削加工条件

回転数 (r p m)	送り量 (0.1mm/rev)	切り込み量 (mm)	切削油
850	0.16	1.0	無

【0033】

この切削加工性の試験結果は、表2に示すとおりである。

【表2】

20

各素材の切削性指數

素 材 名	切削性指數
C 3 6 0 4 B D (従来品)	100
比 較 材 (Pb含有)	92
本 発 明	89

$$\text{切削性指數} = \{ [\text{C } 3 \text{ } 6 \text{ } 0 \text{ } 4 \text{ } B \text{ } D \text{ の切削抵抗値}] / [\text{各材料の切削抵抗値}] \} \times 100$$

【0034】

この結果、本発明品の切粉1の形状は、図1に示すように、細かく裁断されており、また、切削性指數も各素材と同等で、切削加工性は良好であることを確認した。 30

【0035】

(2) 耐脱亜鉛性

本発明材と比較材について、脱亜鉛腐食試験 (ISO 6509 - 1981) により評価した。

その試験方法は、12.7g/L 塩化第二銅二水和物水溶液中にて、75℃で24時間加熱腐食後、脱亜鉛層の深さを測定した。その試験結果を表3に示す。

【0036】

【表3】

40

脱亜鉛腐食性 (ISO)

	腐食深さ (平均) (μm/24h)	腐食深さ (最大) (μm/24h)	脱亜鉛層タイプ
本 発 明	0	0	無し
比較材(脱亜鉛対策材)	10	15	局部
C 3 3 7 7 1	1350	1450	層状

【0037】

50

このように、本発明の耐脱亜鉛性は、C 3771（鍛造用黄銅）よりも優れしており、比較材（脱亜鉛対策材）と同等以上であり、本発明材は、耐脱亜鉛性に優れていることが確認された。

【0038】

次に、本発明における熱間鍛造用黄銅棒の評価について説明する。

アプセット試験による評価

試料： 15 × 151

試験方法：所定の温度に加熱した試料をプレス機によって、予め決めたアプセット率まで押しつぶす。

【0039】

この場合のアプセット率は、数1のとおりである。

【数1】

$$\text{アプセット率 (\%)} = \frac{15 - h}{15} \times 100$$

評価方法：押しつぶされた試料の表面に発生した割れの有無によって各材料を評価した。

【0040】

その結果、比較材の熱間鍛造用耐脱亜鉛黄銅棒は、図7と表4に示すとおりである。

【表4】

比較材の黄銅棒

鍛造温度(°C)	700	730	760	790
アプセット率(%)				
45	○	○	○	○
50	○	○	○	○
55	×	○	○	○

【0041】

一方、本発明における熱間鍛造用耐脱亜鉛黄銅棒は、図8と表5に示すとおりである。

【表5】

本発明の黄銅棒

鍛造温度(°C)	700	730	760	790
アプセット率(%)				
45	○	○	○	○
50	○	○	○	○
55	×	×	○	○

【0042】

そこで、両者を評価すると、本発明の熱間鍛造性は、比較材と比較して700～730の低温側でやや劣るが、740～800と適切な鍛造温度で鋳造を行えば、比較材とほぼ同等の鍛造を行うことができることを確認した。

【0043】

次に、熱間鍛造用黄銅棒の切削性の評価を行う。

切削加工条件は、表1に同じである。

切粉の状況

10

20

30

40

50

・従来（JIS C 3771）における熱間鍛造用耐脱亜鉛黄銅棒は、図9に示すとおりである。

そこで、図9に示す切粉3の状態と図10に示す本発明における熱間鍛造用耐脱亜鉛黄銅棒の切粉2の状態を評価すると、切削加工時の切粉2、3の状況は、何れの材料においても細かく分断されており、良好な切削性を示している。

【0044】

次に、鉛の浸出性能試験による評価について述べる。

試供品：

形状 丸棒 12×42.9 L

試供品を400番のサンドペーパーにて乾式研磨し、また、隙間腐食防止のため、片側端面を絶縁塗料にてマスキングした。暴露表面積は、1本あたり 17.29cm^2 である。 10

【0045】

この場合における成分は、表6に示すとおりである。

【表6】

材質	C u	P b	S n	P	B i	S e	Z n
本発明A	62.2	0.19	0.64	0.08	2.2	0.05	残部
本発明B	62.6	0.01	0.05	0.09	1.7	0.04	残部
比較材	62.5	2.2	0.11	0.09	—	—	残部

10

20

本発明の場合、Pbを0.19添加した。

【0046】

試験方法：

浸出試験

JIS S3200-7：1997水道用器具 - 浸出性能試験方法による。試験は、7.2部品及び材料試験とし、操作方法は、7.1.3配管途中に設置される給水器具（加熱した水を通水することを目的としたもの）による。

・調整した浸出液（コンディショニング用及び浸出用）の確認は、pHのみとし、初回調整時及び浸出操作時のみpH、硬度、アルカリ度、残留塩素を確認した。 30

・加熱操作は、 90 ± 2 で行った。

・プランクとして、浸出操作時と同様な操作を行った試料液を作成した。

・浸出操作時の浸出液（試料液）は、100mLとし、浸出終了後、分析操作のために試供品及び容器を洗浄しながら浸出液を250mL（0.1mol/L硝酸酸性）に希釈調整した。

・試料液の分析は、ICP発光分光分析法にて行った。

判断基準

水道法に基づく給水装置の構造及び材質に関する基準によると、鉛の浸出性能の判定基準は、0.05mg/リットル以下となっているので、この値を判断基準とした。 40

【0047】

この場合の試験結果は、表7に示すとおりである。

【表7】

材質	鉛の溶出量 (mg / l)	判定
本発明 A	0.02	○
本発明 B	0.005以下	○
従来材 (C3771)	0.2	×

【0048】

即ち、従来材は、切削性を得るために必要な量の鉛を含有させているため、判定基準を上回っているが、本発明A、Bは、判定基準を下回り合格している。 10

鉛の含有量は、本来的には少ない程良いが、少量になる程、生産コストは増加するので、鉛の溶出量の判定基準を考慮して、鉛の含有量を0.2%以下とした。

【0049】**【発明の効果】**

以上のことから明らかなように、本発明によると、鉛溶出の環境対策を満足させることを可能とした黄銅を得ることができるばかりでなく、切削加工性、耐脱亜鉛性並びに熱間鍛造性に優れている従来材には存在しなかった黄銅を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一例を示す組織概要図である。 20

【図2】 図1における他例を示す組織概要図である。

【図3】 本発明材の切粉の状態を示す写真である。

【図4】 本発明における銅基合金の顕微鏡写真(×400)である。

【図5】 本発明における銅基合金の顕微鏡写真(×400)である。

【図6】 热間鍛造用黄銅棒のアセット試験の方法を示した説明図である。

【図7】 図6における比較材の結果を示す写真である。

【図8】 図6における本発明材の結果を示す写真である。

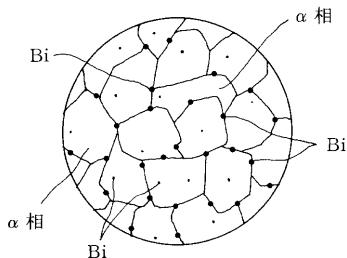
【図9】 従来の熱間鍛造用黄銅棒の切粉の状態を示す写真である。

【図10】 本発明における熱間鍛造用黄銅棒の切粉の状態を示す写真である。

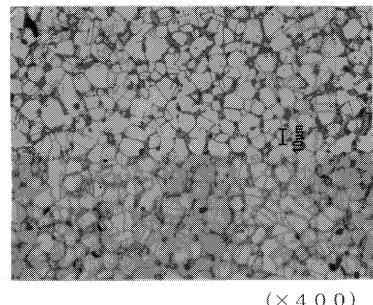
【符号の説明】

1、2 切粉 30

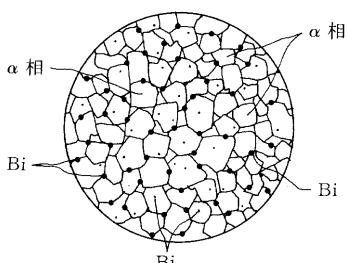
【図1】



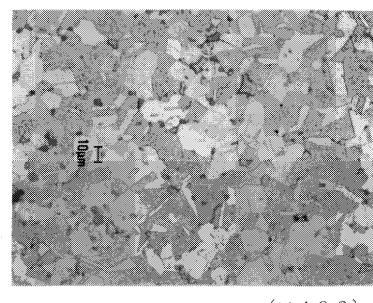
【図4】



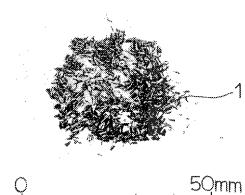
【図2】



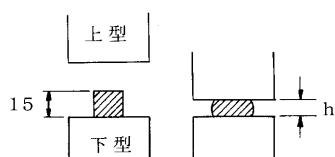
【図5】



【図3】



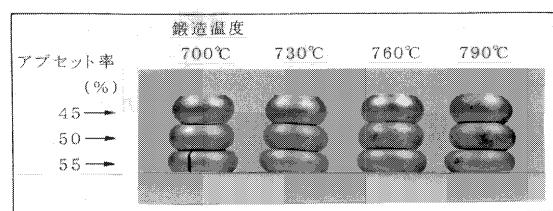
【図6】



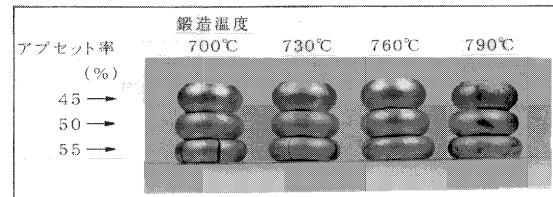
【図10】



【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

C 2 2 F	1/00	6 1 2
C 2 2 F	1/00	6 2 3
C 2 2 F	1/00	6 2 4
C 2 2 F	1/00	6 3 0 J
C 2 2 F	1/00	6 3 0 K
C 2 2 F	1/00	6 3 1 A
C 2 2 F	1/00	6 8 3

(72)発明者 平林 光秀

長野県茅野市宮川字小早川7377番地 株式会社キツツ茅野工場内

(72)発明者 伊藤 幸三

長野県茅野市宮川字小早川7377番地 株式会社キツツ茅野工場内

審査官 木村 孔一

(56)参考文献 特開平04-231431(JP,A)

特開平07-310133(JP,A)

特開2000-169919(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C22C 9/00

B22D 11/00

C22C 9/04

C22F 1/08

C22F 1/00