

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第2区分

【発行日】令和1年10月17日(2019.10.17)

【公表番号】特表2018-526229(P2018-526229A)

【公表日】平成30年9月13日(2018.9.13)

【年通号数】公開・登録公報2018-035

【出願番号】特願2018-532517(P2018-532517)

【国際特許分類】

B 22 D 11/114 (2006.01)

B 22 D 11/00 (2006.01)

B 22 D 11/06 (2006.01)

【F I】

B 22 D 11/114

B 22 D 11/00 E

B 22 D 11/00 D

B 22 D 11/06 320 E

【手続補正書】

【提出日】令和1年9月4日(2019.9.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

铸造ミル上の铸造ホイールのための溶融金属処理装置であって、前記铸造ホイールは溶融金属を受け入れ铸造するための閉じ込め構造を含み、そして、バンドは溶融金属が中で铸造される前記閉じ込め構造の部分を囲み、前記バンドは前記铸造ホイールの周囲の部分の周りを延び、

前記铸造ホイールバンドの外表面に取り付けられたアセンブリを備え、前記アセンブリは、

前記铸造ホイール内の溶融金属铸物に振動エネルギーを供給する少なくとも1つの振動エネルギー源と、

前記少なくとも1つの振動エネルギー源を保持する支持装置とを含み、

ここにおいて、前記振動エネルギーは振動エネルギー源から前記铸造ホイールバンドと接触して介在する液体媒体を通して前記溶融金属に供給される、

溶融金属処理装置。

【請求項2】

前記支持装置が、冷却媒体を輸送するための冷却チャネルを備えたハウジングを含む、請求項1に記載の溶融金属処理装置。

【請求項3】

前記冷却チャネルは、水、気体、液体金属、およびエンジンオイルの少なくとも1つを含む前記冷却媒体を含む、請求項2に記載の溶融金属処理装置。

【請求項4】

前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、少なくとも1つの超音波トランスデューサ、少なくとも1つの機械的に駆動されるバイブレータ、またはそれらの組み合わせを含む、請求項1に記載の溶融金属処理装置。

【請求項5】

前記超音波トランスデューサが、400 kHzまでの周波数の範囲内で振動エネルギーを提供するように構成された、請求項4に記載の溶融金属処理装置。

【請求項6】

前記機械的に駆動されるバイブレータが、複数の機械的に駆動されるバイブレータを備える、請求項4に記載の溶融金属処理装置。

【請求項7】

機械的に駆動されるバイブレータが、10 kHzまでの周波数の範囲内で振動エネルギーを提供するように構成される、請求項4に記載の溶融金属処理装置。

【請求項8】

前記アセンブリが前記铸造ホイールの上方に配置され、前記铸造ホイールのチャネル内の溶融金属を閉じ込める前記バンドのためのハウジング内に通路を有する、請求項1に記載の溶融金属処理装置。

【請求項9】

前記ハウジングが、冷却媒体を輸送するための冷却チャネルを有し、

前記バンドが前記ハウジングに沿ってガイドされて、前記冷却チャネルからの冷却媒体が前記溶融金属の反対側のバンドの側面に沿って流れることを可能にする、請求項8に記載の溶融金属処理装置。

【請求項10】

前記支持装置が、ニオブ、ニオブ合金、チタン、チタン合金、タンタル、タンタル合金、銅、銅合金、レニウム、レニウム合金、鋼、モリブデン、モリブデン合金、ステンレス鋼、セラミック、複合材料、ポリマーまたは金属の1つまたはそれ以上を備えた、請求項1に記載の溶融金属処理装置。

【請求項11】

前記セラミックが窒化ケイ素セラミック、特にシリカアルミニナ窒化物を含む、請求項10に記載の溶融金属処理装置。

【請求項12】

前記支持装置が、冷却媒体を輸送するための冷却チャネルを備えたハウジングを含み、前記ハウジングが、耐火材料を含む、請求項1に記載の溶融金属処理装置。

【請求項13】

前記耐火材料が、銅、ニオブ、ニオブおよびモリブデン、タンタル、タングステンおよびレニウムの少なくとも1つ、およびそれらの合金を含む、請求項12に記載の溶融金属処理装置。

【請求項14】

前記耐火材料が、シリコン、酸素または窒素の1つまたはそれ以上を含む、請求項13に記載の溶融金属処理装置。

【請求項15】

前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、冷却媒体と接触する1つ以上の振動エネルギー源を含む、請求項1に記載の溶融金属処理装置。

【請求項16】

前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、前記支持装置の冷却チャネル内に挿入された少なくとも1つの振動プローブを含む、請求項15に記載の溶融金属処理装置。

【請求項17】

前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、前記支持装置と接触する少なくとも1つの振動プローブを含む、請求項1に記載の溶融金属処理装置。

【請求項18】

前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、前記支持装置の基部の前記バンドと直接接触する少なくとも1つの振動プローブを含む、請求項1に記載の溶融金属処理装置。

【請求項19】

前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、前記支持装置内の異なる位置に分散された複数の振動エネルギー源を含む、請求項1に記載の溶融金属処理装置。

**【請求項 2 0】**

前記铸造ホイールの移動に関して前記アセンブリをガイドするガイド装置をさらに備える、請求項 1 に記載の溶融金属処理装置。

**【請求項 2 1】**

前記ガイド装置が前記铸造ホイールの縁の前記バンド上に配置されている、請求項 2 0 に記載の溶融金属処理装置。

**【請求項 2 2】**

溶融金属源と、

溶融金属中に挿入される超音波プローブを含む超音波脱気装置と、

前記溶融金属を受け入れるための铸造ホイールと、

前記铸造ホイールの周囲の部分の周りを延びるバンドと、

前記バンドに取り付けられたアセンブリと、を備える溶融金属処理装置であって、前記アセンブリは、

前記铸造ホイール中の前記溶融金属が冷却されている間に、前記铸造ホイール中の溶融金属铸物に前記バンドを介して振動エネルギーを供給する少なくとも 1 つの振動エネルギー源と、

前記少なくとも 1 つの振動エネルギー源を保持する支持装置とを含み、

ここにおいて、前記振動エネルギーは振動エネルギー源から介在する液体媒体を通して溶融金属铸物に供給される、溶融金属処理装置。

**【請求項 2 3】**

前記超音波脱気装置が、

第 1 の端部および第 2 の端部を含み、第 1 の端部が超音波トランスデューサに取り付けられ、第 2 の端部が先端を備える細長いプローブと、

ページガス入口およびページガス出口を備え、細長いプローブの前記先端に配置され、ページガスを溶融金属中に導入するためのページガス配送部とを含む、請求項 2 2 に記載の溶融金属処理装置。

**【請求項 2 4】**

铸造ミル上の铸造ホイールのための溶融金属処理装置であって、

铸造ミル上の固定位置に取り付けられ、冷却媒体を介して铸造ホイールのバンドに接触するように取り付けられる少なくとも一つの振動エネルギー源を備え、前記振動エネルギー源は前記金属を冷却する間および铸造ホイールの縁が前記振動エネルギー源を通じて回転する間に铸造ホイール内の金属铸物に振動エネルギーを供給するように構成され、

ここにおいて、前記振動エネルギーは前記振動エネルギー源から介在する冷却媒体を通して铸造ホイール内の前記金属铸物に供給される、溶融金属処理装置。

**【請求項 2 5】**

冷却媒体の輸送のための冷却チャネルを備えたハウジングを含む少なくとも一つの振動エネルギー源を保持する支持装置をさらに備え、前記少なくとも一つの振動エネルギー源は超音波トランスデューサを含む、請求項 2 4 に記載の装置。

**【請求項 2 6】**

前記金属はアルミニウムを含む、請求項 2 5 に記載の装置。

**【請求項 2 7】**

前記振動エネルギー源は前記铸造ホイールの上方に位置される、請求項 2 4 に記載の装置。

**【手続補正 2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 8 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 8 5】

上記の教示に照らして、本発明の多数の修正および変形が可能である。したがって、添

付の特許請求の範囲内において、本発明は、本明細書に具体的に記載されたものとは別の方法で実施され得ることが理解されるべきである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[ 1 ] 鋳造ミル上の鋳造ホイールのための溶融金属処理装置であって、前記鋳造ホイールに取り付けられたアセンブリを備え、前記アセンブリは、前記鋳造ホイール内の溶融金属が冷却されている間に前記鋳造ホイール内の溶融金属鉄物に振動エネルギーを供給する少なくとも1つの振動エネルギー源と、前記少なくとも1つの振動エネルギー源を保持する支持装置とを含む、溶融金属処理装置。

[ 2 ] 前記支持装置が、冷却媒体を輸送するための冷却チャネルを備えたハウジングを含む、[ 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 3 ] 前記冷却チャネルは、水、気体、液体金属、およびエンジンオイルの少なくとも1つを含む前記冷却媒体を含む、[ 2 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 4 ] 前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、少なくとも1つの超音波トランスデューサ、少なくとも1つの機械的に駆動されるバイブレータ、またはそれらの組み合わせを含む、[ 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 5 ] 前記超音波トランスデューサが、400 kHzまでの周波数の範囲内で振動エネルギーを提供するように構成された、[ 4 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 6 ] 前記機械的に駆動されるバイブレータが、複数の機械的に駆動されるバイブレータを備える、[ 4 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 7 ] 機械的に駆動されるバイブレータが、10 kHzまでの周波数の範囲内で振動エネルギーを提供するように構成される、[ 4 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 8 ] 前記鋳造ホイールが前記鋳造ホイールのチャネル内に前記溶融金属を閉じ込めるバンドを含む、[ 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 9 ] 前記アセンブリが前記鋳造ホイールの上方に配置され、前記鋳造ホイールのチャネル内の溶融金属を閉じ込めるバンドのためのハウジング内に通路を有する、[ 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 10 ] 前記ハウジングが、冷却媒体を輸送するための冷却チャネルを有し、前記バンドが前記ハウジングに沿ってガイドされて、前記冷却チャネルからの冷却媒体が前記溶融金属の反対側のバンドの側面に沿って流れることを可能にする、[ 9 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 11 ] 前記支持装置が、ニオブ、ニオブ合金、チタン、チタン合金、タンタル、タンタル合金、銅、銅合金、レニウム、レニウム合金、鋼、モリブデン、モリブデン合金、ステンレス鋼、セラミック、複合材料、ポリマーまたは金属の1つまたはそれ以上を備えた、[ 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 12 ] 前記セラミックが窒化ケイ素セラミックを含む、[ 11 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 13 ] 前記窒化ケイ素セラミックがシリカアルミナ窒化物を含む、[ 12 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 14 ] 前記支持装置が、冷却媒体を輸送するための冷却チャネルを備えたハウジングを含み、前記ハウジングが、耐火材料を含む、[ 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 15 ] 前記耐火材料が、銅、ニオブ、ニオブおよびモリブデン、タンタル、タンゲステンおよびレニウムの少なくとも1つ、およびそれらの合金を含む、[ 14 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 16 ] 前記耐火材料が、シリコン、酸素または窒素の1つまたはそれ以上を含む、[ 15 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 17 ] 前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、冷却媒体と接触する1つ以上の振動エネルギー源を含む、[ 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 18 ] 前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、前記支持装置の冷却チャネル内

に挿入された少なくとも 1 つの振動プローブを含む、[ 17 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 19 ] 前記少なくとも 1 つの振動エネルギー源が、前記支持装置と接触する少なくとも 1 つの振動プローブを含む、[ 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 20 ] 前記少なくとも 1 つの振動エネルギー源が、前記支持装置の基部のバンドと直接接触する少なくとも 1 つの振動プローブを含む、[ 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 21 ] 前記少なくとも 1 つの振動エネルギー源が、前記支持装置内の異なる位置に分散された複数の振動エネルギー源を含む、[ 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 22 ] 前記铸造ホイールの移動に関して前記アセンブリをガイドするガイド装置をさらに備える、[ 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 23 ] 前記ガイド装置が前記铸造ホイールの縁のバンド上に配置されている、[ 22 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 24 ] 金属製品を形成する方法であって、  
铸造ミルの閉じ込め構造内に溶融金属を供給することと、  
前記閉じ込め構造内の前記溶融金属を冷却することと、  
前記冷却中に前記閉じ込め構造内の前記溶融金属に振動エネルギーを結合することとを含む、方法。

[ 25 ] 溶融金属を提供することが、溶融金属を铸造ホイール内のチャネルに注ぐこととを含む、[ 24 ] に記載の方法。

[ 26 ] 振動エネルギーを結合することが、超音波トランスデューサまたは磁歪トランステューサのうちの少なくとも 1 つから前記振動エネルギーを供給することを含む、[ 24 ] に記載の方法。

[ 27 ] 前記振動エネルギーを供給することが、5 kHz から 40 kHz の周波数の範囲の振動エネルギーを提供することを含む、[ 26 ] に記載の方法。

[ 28 ] 振動エネルギーを結合することが、機械的に駆動されるバイブレータから前記振動エネルギーを供給することを含む、[ 24 ] に記載の方法。

[ 29 ] 前記振動エネルギーを供給することが、毎分 8,000 ~ 15,000 回の振動または 10 kHz までの範囲の振動エネルギーを提供することを含む、[ 28 ] に記載の方法。

[ 30 ] 冷却が、水、気体、液体金属およびエンジンオイルの少なくとも 1 つを溶融金属を保持する閉じ込め構造に適用することによって溶融金属を冷却することを含む、[ 24 ] に記載の方法。

[ 31 ] 溶融金属を提供することが、前記溶融金属を金型内に配送することを含む、[ 24 ] に記載の方法。

[ 32 ] 溶融金属を提供することが、前記溶融金属を連続铸型内に配送することを含む、[ 24 ] に記載の方法。

[ 33 ] 溶融金属を提供することは、前記溶融金属を水平または垂直铸型内に配送することを含む、[ 24 ] に記載の方法。

[ 34 ] 溶融金属を冷却するよう構成された铸型と、

[ 1 ] ~ [ 23 ] のいずれか一項に記載の溶融金属処理装置とを備えた铸造ミル。

[ 35 ] 前記铸型が連続铸型を含む、[ 34 ] に記載のミル。

[ 36 ] 前記铸型が、水平または垂直の铸型を含む、[ 34 ] に記載のミル。

[ 37 ] 溶融金属を冷却するよう構成された溶融金属閉じ込め構造と、  
前記溶融金属閉じ込め構造に取り付けられ、400 kHz までの周波数で振動エネルギーを溶融金属に結合するように構成された振動エネルギー源とを備えた铸造ミル。

[ 38 ] 溶融金属を冷却するよう構成された溶融金属閉じ込め構造と、  
溶融金属閉じ込め構造に取り付けられ、10 kHz までの周波数の振動エネルギーを溶融金属に結合するように構成された機械的に駆動される振動エネルギー源とを備えた铸造ミル。

[ 39 ] 金属製品を形成するためのシステムであって、

溶融金属を溶融金属閉じ込め構造に注ぐ手段と、

前記溶融金属閉じ込め構造を冷却する手段と、

400 kHzまでの周波数範囲で振動エネルギーを前記溶融金属に結合させる手段と、

データ入力および制御出力を含み、[24]～[33]に記載されたステップ要素のいずれか1つの動作を可能にする制御アルゴリズムでプログラムされたコントローラとを備えたシステム。

[40] 金属製品を形成するためのシステムであって、

[1]～[23]のいずれか一項に記載の溶融金属処理装置と、および

データ入力および制御出力を含み、[24]～[33]に記載されたステップ要素のいずれか1つの動作を可能にする制御アルゴリズムでプログラムされたコントローラとを備えたシステム。

[41] 金属製品を形成するためのシステムであって、

鋳造ホイールに結合されたアセンブリを備え、前記アセンブリは、

前記鋳造ホイール内の溶融金属鋳造物が冷却媒体によって冷却されるように冷却媒体を保持するハウジングと、

前記鋳造ホイールの移動に関して前記アセンブリをガイドする装置とを含む、システム。

[42] 鋳造ミルのための溶融金属処理装置であって、

鋳造ホイール内の溶融金属が冷却されている間に前記鋳造ホイール内の溶融金属鋳物に振動エネルギーを供給する少なくとも1つの振動エネルギー源と、

前記少なくとも1つの振動エネルギー源を保持する支持装置とを備える、溶融金属処理装置。

[43] 鋳造ミル上の鋳造ホイールのための溶融金属処理装置であって、

鋳造ホイールに結合されたアセンブリを備え、前記アセンブリは、

前記鋳造ホイール内の溶融金属が冷却されている間に前記鋳造ホイール内の溶融金属鋳物に振動エネルギーを供給する少なくとも1つの振動エネルギー源と、

前記少なくとも1つの振動エネルギー源を保持する支持装置と、

前記鋳造ホイールの移動に関して前記アセンブリをガイドするガイド装置とを含む、溶融金属処理装置。

[44] 前記少なくとも1つの振動エネルギー源が前記鋳造ホイール内の前記溶融金属鋳物に前記振動エネルギーを直接供給する、[43]に記載の装置。

[45] 前記少なくとも1つの振動エネルギー源が前記鋳造ホイール内の前記溶融金属鋳物に前記振動エネルギーを間接的に供給する、[43]に記載の装置。

[46] 鋳造ミルのための溶融金属処理装置であって、

鋳造ホイール内の溶融金属が冷却されている間に、前記鋳造ホイール内の溶融金属鋳物に挿入されたプローブにより振動エネルギーを供給する少なくとも1つの振動エネルギー源と、

前記少なくとも1つの振動エネルギー源を保持する支持装置とを備え、

前記振動エネルギーが、金属が凝固する際に溶融金属の偏析を減少させる、溶融金属処理装置。

[47] 鋳造ミルのための溶融金属処理装置であって、

鋳造ホイール内の溶融金属が冷却されている間に前記鋳造ホイール内の溶融金属鋳物に音響エネルギーを供給する少なくとも1つの振動エネルギー源と、

前記少なくとも1つの振動エネルギー源を保持する支持装置とを備える、溶融金属処理装置。

[48] 前記少なくとも1つの振動エネルギー源がオーディオ增幅器を含む、[47]に記載の装置。

[49] 前記オーディオ增幅器が、ガス状媒体を介して振動エネルギーを前記溶融金属に結合する、[48]に記載の装置。

[50] 前記オーディオ增幅器は、ガス状媒体を介して振動エネルギーを前記溶融金

属を保持する支持構造に結合する、[48]に記載の装置。

[51] 溶融金属源と、

溶融金属中に挿入される超音波プローブを含む超音波脱気装置と、

前記溶融金属を受けるための铸造物と、

前記铸造物に取り付けられたアセンブリと、を備える溶融金属処理装置であって、前記アセンブリは、

前記铸造物中の前記溶融金属が冷却されている間に、前記铸造物中の溶融金属铸物に振動エネルギーを供給する少なくとも1つの振動エネルギー源と、

前記少なくとも1つの振動エネルギー源を保持する支持装置とを含む、溶融金属処理装置。

[52] 前記铸造物が、铸造ミルの铸造ホイールの構成要素を含む、[51]に記載の溶融金属処理装置。

[53] 前記支持装置が、冷却媒体を輸送するための冷却チャネルを備えたハウジングを含む、[51]に記載の溶融金属処理装置。

[54] 前記冷却チャネルは、水、気体、液体金属、およびエンジンオイルの少なくとも1つを含む前記冷却媒体を含む、[53]に記載の溶融金属処理装置。

[55] 前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、少なくとも1つの超音波トランデューサを含む、[51]に記載の溶融金属処理装置。

[56] 前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、少なくとも1つの機械的に駆動されるバイブレータを備える、[51]に記載の溶融金属処理装置。

[57] 前記機械的に駆動されるバイブレータが、10KHzまでの周波数の範囲内で振動エネルギーを提供するように構成される、[56]に記載の溶融金属処理装置。

[58] 前記铸造ホイールが前記铸造ホイールのチャネル内に前記溶融金属を閉じ込めるバンドを含む、[52]に記載の溶融金属処理装置。

[59] 前記アセンブリが铸造ホイールの上方に配置され、前記铸造ホイールのチャネル内の前記溶融金属を閉じ込めるバンドのためのハウジング内に通路を有する、[52]に記載の溶融金属処理装置。

[60] 前記ハウジングが、冷却媒体を輸送するための冷却チャネルを有し、前記バンドが前記ハウジングに沿ってガイドされて、前記冷却チャネルからの前記冷却媒体が前記溶融金属の反対側の前記バンドの側面に沿って流れることを可能にする、[59]に記載の溶融金属処理装置。

[61] 前記支持装置が、ニオブ、ニオブ合金、チタン、チタン合金、タンタル、タンタル合金、銅、銅合金、レニウム、レニウム合金、鋼、モリブデン、モリブデン合金、ステンレス鋼、セラミック、複合材料、ポリマーまたは金属の1つまたはそれ以上を備えた、[51]に記載の溶融金属処理装置。

[62] 前記セラミックが窒化ケイ素セラミックを含む、[61]に記載の溶融金属処理装置。

[63] 前記窒化ケイ素セラミックがシリカアルミナ窒化物を含む、[62]に記載の溶融金属処理装置。

[64] 前記ハウジングが耐火材料を含む、[59]に記載の溶融金属処理装置。

[65] 前記耐火材料が、銅、ニオブ、ニオブおよびモリブデン、タンタル、タンゲステンおよびレニウムの少なくとも1つ、およびそれらの合金を含む、[64]に記載の溶融金属処理装置。

[66] 前記耐火材料が、シリコン、酸素または窒素の1つまたはそれ以上を含む、[65]に記載の溶融金属処理装置。

[67] 前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、冷却媒体と接触する1つ以上の振動エネルギー源を含む、[51]に記載の溶融金属処理装置。

[68] 前記少なくとも1つの振動エネルギー源が、前記支持装置の冷却チャネル内に挿入された少なくとも1つの振動プローブを含む、[67]に記載の溶融金属処理装置。

。

[ 6 9 ] 前記少なくとも 1 つの振動エネルギー源が、前記支持装置と接觸する少なくとも 1 つの振動プローブを含む、[ 5 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 7 0 ] 前記少なくとも 1 つの振動エネルギー源が、前記支持装置の基部のバンドと直接接觸する少なくとも 1 つの振動プローブを含む、[ 5 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 7 1 ] 前記少なくとも 1 つの振動エネルギー源が、前記支持装置内の異なる位置に分散された複数の振動エネルギー源を含む、[ 5 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 7 2 ] 前記鋳造ホイールの移動に関して前記アセンブリをガイドするガイド装置をさらに備える、[ 5 2 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 7 3 ] 前記ガイド装置が前記鋳造ホイールの縁のバンド上に配置されている、[ 7 2 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 7 4 ] 前記超音波脱気装置が、

第 1 の端部および第 2 の端部を含み、第 1 の端部が超音波トランステューサに取り付けられ、第 2 の端部が先端を備える細長いプローブと、

バージガス入口およびバージガス出口を備え、細長いプローブの前記先端に配置され、バージガスを溶融金属中に導入するためのバージガス配送部とを含む、[ 5 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 7 5 ] 前記細長いプローブがセラミックを含む、[ 5 1 ] に記載の溶融金属処理装置。

[ 7 6 ] サブミリメートルの粒径を有し、0 . 5 % 未満の細粒化剤を含み、以下の特性の少なくとも 1 つを有する鋳造金属組成物を備えた金属製品、

1 0 0 l b s / i n 2 の延伸力下で 1 0 ~ 3 0 % の範囲の伸び率、

5 0 ~ 3 0 0 M P a の範囲の引張強度、または

I A C の 4 5 ~ 7 5 % の範囲の導電率、ここで I A C は標準的な焼きなまし銅導体に対する導電率のパーセント単位である。

[ 7 7 ] 前記鋳造金属組成物が 0 . 2 % 未満の細粒化剤を含む、[ 7 6 ] に記載の金属製品。

[ 7 8 ] 前記鋳造金属組成物が 0 . 1 % 未満の細粒化剤を含む、[ 7 6 ] に記載の金属製品。

[ 7 9 ] 前記鋳造金属組成物が細粒化剤を含まない、[ 7 6 ] に記載の金属製品。

[ 8 0 ] 前記鋳造金属組成物が、アルミニウム、銅、マグネシウム、亜鉛、鉛、金、銀、錫、青銅、黄銅、およびそれらの合金のうちの少なくとも 1 つを含む、[ 7 6 ] に記載の金属製品。

[ 8 1 ] 前記鋳造金属組成物が棒材、ロッド、ストック、シート材、ワイヤ、ビレット、およびペレットの少なくとも 1 つに形成されている、[ 7 6 ] に記載の金属製品。

[ 8 2 ] 前記伸び率が 1 5 ~ 2 5 % の範囲であり、または前記引張強度が 1 0 0 ~ 2 0 0 M P a の範囲であり、または前記導電率が I A C の 5 0 ~ 7 0 % の範囲である、[ 7 6 ] に記載の金属製品。

[ 8 3 ] 前記伸び率が 1 7 ~ 2 0 % の範囲であり、または前記引張強度が 1 5 0 ~ 1 7 5 M P a の範囲であり、または前記導電率が I A C の 5 5 ~ 6 5 % の範囲である、[ 7 6 ] に記載の金属製品。

[ 8 4 ] 前記伸び率 1 8 ~ 1 9 % の範囲であり、または前記引張強度が 1 6 0 ~ 1 6 5 M P a の範囲であり、または前記導電率が I A C の 6 0 ~ 6 2 % の範囲である、[ 7 6 ] に記載の金属製品。

[ 8 5 ] 前記鋳造金属組成物がアルミニウムまたはアルミニウム合金を含む、[ 7 6 ] 、[ 8 2 ] 、[ 8 3 ] 、および [ 8 4 ] のいずれか一項に記載の金属製品。

[ 8 6 ] 前記アルミニウムまたはアルミニウム合金が鋼補強ワイヤストランドを含む、[ 8 5 ] に記載の金属製品。

[ 8 7 ] 前記アルミニウムまたはアルミニウム合金が鋼支持ワイヤストランドを含む、[ 8 5 ] に記載の金属製品。