

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年3月24日(24.03.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/059320 A1

- (51) 国際特許分類:
C21D 9/00 (2006.01) C22C 38/58 (2006.01)
C21D 9/46 (2006.01) C21D 1/18 (2006.01)
C22C 38/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/026429
- (22) 国際出願日: 2021年7月14日(14.07.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-156558 2020年9月17日(17.09.2020) JP
- (71) 出願人: 日本製鉄株式会社 (NIPPON STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤中 真吾 (FUJINAKA Shingo); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP). 戸田 由梨 (TODA Yuri); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP). 前田 大介 (MAEDA Daisuke); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP). 菅谷 聡 (SUGAYA Satoshi); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: STEEL SHEET FOR HOT STAMPING AND HOT STAMPED FORMED BODY

(54) 発明の名称: ホットスタンプ用鋼板およびホットスタンプ成形体

(57) Abstract: This steel sheet for hot stamping has a prescribed chemical composition, and in the metal composition, the pole density of the {112}<110> direction in the plate thickness center exceeds 4.0, ferrite is greater than or equal to 50% by area ratio, and, of all the ferrite, the number ratio of the ferrite that includes a hard phase in the ferrite particles is greater than or equal to 65%.

(57) 要約: このホットスタンプ用鋼板は、所望の化学組成を有し、金属組織において、板厚中央部の {112}<110>方位の極密度が4.0超であり、面積率で、フェライトが50%以上であり、全フェライトのうち、フェライト粒内に硬質相を含む前記フェライトの個数割合が65%以上である。



WO 2022/059320 A1

明 細 書

発明の名称：ホットスタンプ用鋼板およびホットスタンプ成形体 技術分野

[0001] 本発明は、ホットスタンプ用鋼板およびホットスタンプ成形体に関する。
本願は、2020年9月17日に、日本に出願された特願2020-156558号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、車体軽量化および衝突安全性向上の要請から、高強度鋼板が自動車の車体部品に適用されている。車体部品はプレス成形によって成形されるため、プレス成形性の向上、特に形状凍結性の向上が課題とされている。そのため、形状精度に優れた高強度の車体部品を製造する方法として、ホットスタンプ工法が注目されている。

[0003] また、近年、ホットスタンプ工法にテーラードブランクを適用する技術が検討されている。テーラードブランクとは、板厚、化学組成、金属組織などが異なる複数枚の鋼板を溶接により接合することで一枚の鋼板としたものである。テーラードブランクにおいては、接合させた一枚の鋼板中の特性を部分的に変化させることができる。例えば、ある部分に高い強度を持たせることでその部分における変形を抑制し、別の部分に低い強度を持たせることでその部分を変形させ、衝撃を吸収することができる。強度が低い部分には、変形時の破断を抑制できるよう、延性に優れることが求められる。

[0004] ホットスタンプ工法にテーラードブランクを適用する技術としては、ホットスタンプ後に低強度を有する鋼板と、ホットスタンプ後に高強度を有する鋼板とを溶接により接合したテーラードブランクを用いる技術がある。ホットスタンプ後に高強度を有する鋼板としては、例えば特許文献1に開示されるような鋼板を用いることができる。ホットスタンプ後に低強度を有する鋼板としては、ホットスタンプにおける金型冷却後に低強度を有するように、鋼の化学組成を調整すればよい。

[0005] テーラードブランクに適用される鋼種の一つに低炭素鋼がある。低炭素鋼は炭素含有量が低いため、加熱後に急速冷却されても高強度化しにくい特徴を持つ。特許文献2には、極低炭素鋼をホットスタンプ工法の低強度材として用いたことが開示されている。特許文献2には、鋼板をAc₃点以上の温度に加熱した後にホットスタンプし、ベイナイトおよびベイニティックフェライトを主相とする金属組織とすることにより、局部変形能を向上させる技術が開示されている。特許文献2には、この技術により、衝突時、曲げモードで車体部品が変形した際に破断が生じにくくなり、塑性変形による衝撃吸収能に優れることが開示されている。

[0006] 近年では、高い衝突性能を有する高強度材料として、1500MPa未満の引張強さを有するホットスタンプ成形体が注目されている。このようなホットスタンプ成形体では、所望される強度を有した上で、変形時の破断を十分に抑制できるよう、ホットスタンプ後においてより高い延性を有することが求められる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：日本国特開2004-197213号公報

特許文献2：国際公開第2012/157581号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、高い強度および優れた延性を有するホットスタンプ成形体、並びに、このホットスタンプ成形体を製造できるホットスタンプ用鋼板を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、ホットスタンプ成形体の延性を向上させる方法について検討した。その結果、ホットスタンプ成形体の金属組織において、フェライト粒内に転位密度の高い硬質相を含むフェライトの個数割合を増加させること

で、ホットスタンプ成形体の延性を向上できることを知見した。

[0010] また、本発明者らは、ホットスタンプ用鋼板において、化学組成を好ましく制御し、且つフェライト粒内に硬質相を含むフェライトの個数割合を増加させることで、上記ホットスタンプ成形体を得られることを知見した。

[0011] 本発明は上記知見に基づいて得られたものであり、本発明の要旨は以下の通りである。

(1) 本発明の一態様に係るホットスタンプ用鋼板は、化学組成が、質量%で、

C : 0.060~0.200%、

Si : 0.010~1.000%、

Mn : 0.80~2.00%、

Al : 0.010~0.500%、

Nb : 0.020~0.100%、

P : 0.100%以下、

S : 0.0100%以下、

N : 0.0100%以下、

Ti : 0~0.10%、

Cr : 0~0.50%、

B : 0~0.0100%、

Mo : 0~1.00%、

Co : 0~2.00%、

Ni : 0~0.50%、

V : 0~0.10%、

Ca : 0~0.0100%、

Mg : 0~0.0100%、および

REM : 0~0.0100%を含み、

残部がFeおよび不純物からなり、

金属組織において、

板厚中央部の {112} <110>方位の極密度が4.0超であり、
面積率で、フェライトが50%以上であり、
全フェライトのうち、フェライト粒内に硬質相を含む前記フェライトの個
数割合が65%以上である。

(2) 上記(1)に記載のホットスタンプ用鋼板は、前記化学組成が、質量
%で、

Ti : 0.01~0.10%、

Cr : 0.01~0.50%、

B : 0.0001~0.0100%、

Mo : 0.01~1.00%、

Co : 0.01~2.00%、

Ni : 0.01~0.50%、

V : 0.01~0.10%、

Ca : 0.0005~0.0100%、

Mg : 0.0005~0.0100%、および

REM : 0.0005~0.0100%

からなる群のうち1種または2種以上を含有してもよい。

(3) 本発明の別の態様に係るホットスタンプ成形体は、化学組成が、質量
%で、

C : 0.060~0.200%、

Si : 0.010~1.000%、

Mn : 0.80~2.00%、

Al : 0.010~0.500%、

Nb : 0.020~0.100%、

P : 0.100%以下、

S : 0.0100%以下、

N : 0.0100%以下、

Ti : 0~0.10%、

Cr : 0 ~ 0.50%、
B : 0 ~ 0.0100%、
Mo : 0 ~ 1.00%、
Co : 0 ~ 2.00%、
Ni : 0 ~ 0.50%、
V : 0 ~ 0.10%、
Ca : 0 ~ 0.0100%、
Mg : 0 ~ 0.0100%、および
REM : 0 ~ 0.0100%を含み、
残部がFeおよび不純物からなり、

金属組織において、

面積率で、マルテンサイトが20%以上であり、

全フェライトのうち、フェライト粒内にGAIQ値が26000以下である硬質相を含むフェライトの個数割合が50%以上である。

(4) 上記(3)に記載のホットスタンプ成形体は、前記化学組成が、質量%で、

Ti : 0.01 ~ 0.10%、
Cr : 0.01 ~ 0.50%、
B : 0.0001 ~ 0.0100%、
Mo : 0.01 ~ 1.00%、
Co : 0.01 ~ 2.00%、
Ni : 0.01 ~ 0.50%、
V : 0.01 ~ 0.10%、
Ca : 0.0005 ~ 0.0100%、
Mg : 0.0005 ~ 0.0100%、および
REM : 0.0005 ~ 0.0100%

からなる群のうち1種または2種以上を含有してもよい。

発明の効果

[0012] 本発明に係る上記態様によれば、高い強度および優れた延性を有するホットスタンプ成形体、並びに、このホットスタンプ成形体を製造できるホットスタンプ用鋼板を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板およびホットスタンプ成形体について詳細に説明する。まず、本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板の化学組成の限定理由について説明する。なお、「～」を挟んで記載する数値限定範囲には、下限値および上限値がその範囲に含まれる。「未満」、「超」と示す数値には、その値が数値範囲に含まれない。また、化学組成についての％は全て質量％を意味する。

[0014] 本実施形態に係るホットスタンプ成形体は、化学組成が、質量％で、C：0.060～0.200％、Si：0.010～1.000％、Mn：0.80～2.00％、Al：0.010～0.500％、Nb：0.020～0.100％、P：0.100％以下、S：0.0100％以下、N：0.0100％以下、並びに、残部：Feおよび不純物を含む。以下、各元素について説明する。

[0015] C：0.060～0.200％

Cは、ホットスタンプ成形体の強度および延性に大きく影響を及ぼす元素である。C含有量が低すぎると、マルテンサイト変態が促進せずに、ホットスタンプ成形体の強度が低くなり、強度不足による破断が生じやすくなる。そのため、C含有量は0.060％以上とする。好ましくは、0.080％以上、0.100％以上または0.120％以上である。

一方、C含有量が高すぎると、オーステナイトからフェライトへの変態が阻害されて、所望量のフェライトを得ることができず、ホットスタンプ成形体の延性が低下する。そのため、C含有量は0.200％以下とする。好ましくは、0.170％以下または0.150％以下である。

[0016] Si：0.010～1.000％

Siは、固溶強化能を有する元素であり、ホットスタンプ成形体の強度を

得るために必要な元素である。Si含有量が低すぎると、ホットスタンプ成形体において所望の強度を得ることができない。そのため、Si含有量は0.010%以上とする。好ましくは、0.100%以上、0.200%超、0.250%以上、0.300%以上、0.400%以上または0.500%以上である。

一方、Si含有量が高すぎると、フェライト変態が過度に進行して、ホットスタンプ成形体において所望量のマルテンサイトを得ることができなくなる。そのため、Si含有量は1.000%以下とする。好ましくは、0.900%以下または0.800%以下である。

[0017] Mn : 0.80~2.00%

Mnは、固溶強化能を有する元素であり、ホットスタンプ成形体の強度を得るために含有させる。Mn含有量が低すぎると、フェライト変態が進み過ぎてマルテンサイトが生成しにくくなり、ホットスタンプ成形体において所望の強度が得られない。そのため、Mn含有量は0.80%以上とする。好ましくは、1.00%以上または1.20%以上である。

一方、Mn含有量が高すぎると、鋼の焼入れ性が高くなり、ホットスタンプ時の加熱後、空冷中のフェライトの形成が抑制されることで、ホットスタンプ成形体の延性が低下する。そのため、Mn含有量は2.00%以下とする。好ましくは、1.80%以下または1.60%以下である。

[0018] Al : 0.010~0.500%

Alは、フェライト変態を促進させるために重要な元素である。Al含有量が低すぎると、フェライト変態が進行しにくくなり、ホットスタンプ成形体において所望量のフェライトを得ることができない。そのため、Al含有量は0.010%以上とする。好ましくは、0.020%以上または0.030%以上である。

一方、Al含有量が高すぎると、フェライトへの変態が過度に進行し、ホットスタンプ成形体において所望量のマルテンサイトを得ることができない。そのため、Al含有量は0.500%以下とする。好ましくは、0.45

0%以下または0.400%以下である。

[0019] Nb : 0.020~0.100%

Nbは、オーステナイトの粒成長を抑制してオーステナイト粒を細粒化し、フェライトへの変態を促進させる元素である。Nb含有量が低すぎると、ホットスタンプ成形体において所望量のフェライトを得ることができない。そのため、Nb含有量は0.020%以上とする。好ましくは、0.030%以上または0.040%以上である。

一方、Nb含有量が高すぎると、上記効果が飽和する上、コストが増加する。そのため、Nb含有量は0.100%以下とする。好ましくは、0.090%以下または0.080%以下である。

[0020] P : 0.100%以下

Pは、固溶強化能を有し、ホットスタンプ成形体において所望の強度を得るために有効な元素である。しかし、P含有量が高すぎると、ホットスタンプ成形体の延性が劣化する。そのため、P含有量は0.100%以下とする。好ましくは、0.080%以下、0.060%以下または0.050%以下である。

P含有量の下限は特に規定しないが、Pによる強度確保の観点からは、P含有量を0.001%以上または0.005%以上としてもよい。

[0021] S : 0.0100%以下

Sは、鋼中に不純物として含有され、鋼を脆化させる元素である。そのため、S含有量は少ないほど好ましい。S含有量は0.0100%以下とする。好ましくは、0.0080%以下、0.0060%以下、または0.0040%以下である。

S含有量の下限は特に規定しないが、S含有量を過剰に低減すると脱硫工程におけるコストが増大するため、S含有量は0.0005%以上または0.0010%以上としてもよい。

[0022] N : 0.0100%以下

Nは、不純物元素であり、鋼中に窒化物を形成してホットスタンプ成形体

の延性を劣化させる元素である。N含有量が高すぎると、鋼中の窒化物が粗大化し、ホットスタンプ成形体の延性が劣化する。そのため、N含有量は0.0100%以下とする。好ましくは、0.0080%以下または0.0060%以下である。

N含有量の下限は特に規定しないが、N含有量を過剰に低減すると製鋼工程におけるコストが増大するため、N含有量は0.0010%以上としてもよい。

[0023] 本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板は、上記の元素を含有し、残部がFeおよび不純物からなってもよい。不純物としては、鋼原料もしくはスクラップからおよび／または製鋼工程で不可避免的に混入するもの、あるいは本実施形態に係るホットスタンプ成形体の特性を阻害しない範囲で許容される元素が例示される。

[0024] 本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板は、各種の特性を向上させるため、以下に示す任意元素をFeの一部に代えて含有させてもよい。合金コストの低減のためには、これらの任意元素を意図的に鋼中に含有させる必要がないので、これらの任意元素の含有量の下限は、いずれも0%である。

[0025] Ti : 0.01~0.10%

Tiは、オーステナイトの粒成長を抑制してオーステナイト粒を細粒化し、フェライトへの変態を促進させる元素である。この効果を確実に得るためには、Ti含有量は0.01%以上とすることが好ましい。

一方、Ti含有量が高すぎると、粗大なTi硫化物、Ti窒化物およびTi酸化物が形成され、鋼板の成形性が劣化する。そのため、Ti含有量は0.10%以下とする。

[0026] Cr : 0.01~0.50%

Crは、鋼の焼入れ性を高め、マルテンサイトの形成を促進し、ホットスタンプ成形体の強度を高めるために有効な元素である。この効果を確実に得るためには、Cr含有量は、0.01%以上とすることが好ましい。

一方、Cr含有量が高すぎると、破壊の起点となり得る粗大なCr炭化物

が多量に形成される。そのため、Cr含有量は0.50%以下とする。

[0027] B : 0.0001~0.0100%

Bは、旧オーステナイト粒界に偏析し、フェライト変態を抑制する効果を有し、ホットスタンプ成形体の強度の向上に寄与する元素である。この効果を確実に得るためには、B含有量は0.0001%以上とすることが好ましい。

一方、B含有量が高すぎると、ホットスタンプ成形体の延性を低下させる。そのため、B含有量は0.0100%以下とする。

[0028] Mo : 0.01~1.00%

Moは、鋼中に炭化物を形成して、析出強化によりホットスタンプ成形体の強度を向上させる。この効果を確実に得るためには、Mo含有量は0.01%以上とすることが好ましい。

一方、Mo含有量が高すぎると、ホットスタンプ成形体の延性が低下する。そのため、Mo含有量は1.00%以下とする。

[0029] Co : 0.01~2.00%

Coは、固溶強化により、ホットスタンプ成形体の強度を向上させる。この効果を確実に得るためには、Co含有量は0.01%以上とすることが好ましい。

一方、Co含有量が高すぎると、上記作用による効果は飽和し、コストが増加する。したがって、Co含有量は、2.00%以下とする。

[0030] Ni : 0.01~0.50%

Niは、ホットスタンプ成形体の強度を向上させる。この効果を確実に得るためには、Ni含有量は0.01%以上とすることが好ましい。

一方、Ni含有量が高すぎると、鋳造性が低下する場合がある。そのため、Ni含有量は0.50%以下とする。

[0031] V : 0.01~0.10%

Vは、析出物による強化、フェライト粒の細粒化によって、ホットスタンプ成形体の強度を向上させる。この効果を確実に得るためには、V含有量は

、0.01%以上とすることが好ましい。

一方、V含有量が高すぎると、炭窒化物が多量に析出して鋼板の成形性が低下する。そのため、V含有量は、0.10%以下とする。

[0032] Ca : 0.0005~0.0100%

Caは、溶鋼を脱酸して鋼を健全化する（鋼にブローホールなどの欠陥が生じることを抑制する）作用を有する元素である。この作用を確実に得るためには、Ca含有量を0.0005%以上とすることが好ましい。

一方、Ca含有量が高すぎても上記効果は飽和するため、Ca含有量は0.0100%以下とすることが好ましい。

[0033] Mg : 0.0005~0.0100%

Mgは、溶鋼を脱酸して鋼を健全化する作用を有する元素である。この効果を確実に得るためには、Mg含有量は0.0005%以上とすることが好ましい。

一方、Mg含有量が高すぎても、上記効果は飽和してコストの上昇を引き起こす。そのため、Mg含有量は0.0100%以下とすることが好ましい。

[0034] REM : 0.0005~0.0100%

REMは、溶鋼を脱酸して鋼を健全化する作用を有する元素である。この効果を確実に得るためには、REM含有量を0.0005%以上とすることが好ましい。

一方、REM含有量が高すぎても上記効果は飽和するため、REM含有量は0.0100%以下とすることが好ましい。

なお、本実施形態においてREMとは、Sc、Y及びランタノイドからなる合計17元素を指す。本実施形態では、REMの含有量とはこれらの元素の合計含有量を指す。

[0035] 上述した化学組成は、一般的な分析方法によって測定すればよい。例えば、ICP-AES (Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry) を用い

て測定すればよい。なお、CおよびSは燃焼－赤外線吸収法を用い、Nは不活性ガス融解－熱伝導度法を用いて測定すればよい。ホットスタンプ用鋼板またはホットスタンプ成形体が表面にめっき層を備える場合は、機械研削により表面のめっき層を除去してから、化学組成の分析を行えばよい。

[0036] 次に、本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板の金属組織について説明する。

本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板は、金属組織において、板厚中央部の $\{112\} \langle 110 \rangle$ 方位の極密度が4.0超であり、面積率で、フェライトが50%以上であり、全フェライトのうち、フェライト粒内に硬質相を含む前記フェライトの個数割合が65%以上である。以下、各規定について詳細に説明する。

なお、本実施形態では、表面から板厚1/4位置（表面から板厚の1/8深さ～表面から板厚の3/8深さの領域）における前記フェライトの面積率および前記フェライトの個数割合を規定する。

[0037] 板厚中央部の $\{112\} \langle 110 \rangle$ 方位の極密度：4.0超

板厚中央部の $\{112\} \langle 110 \rangle$ 方位の極密度が4.0以下であると、ホットスタンプ成形体において所望の金属組織を得ることができない。そのため、板厚中央部の $\{112\} \langle 110 \rangle$ 方位の極密度は4.0超とする。好ましくは、4.5以上または5.0以上である。上限は特に限定しないが、10.0以下としてもよい。

なお、本実施形態において板厚中央部とは、表面から板厚の1/4深さ～表面から板厚の3/4深さの領域のことをいう。

[0038] 板厚中央部の $\{112\} \langle 110 \rangle$ 方位の極密度は、以下の方法により得る。

測定には、走査型電子顕微鏡とEBSD解析装置とを組み合わせた装置およびTSL社製のOIM Analysis（登録商標）を用いる。EBSD（Electron Back Scattering Diffraction）法で測定した方位データと球面調和関数とを用いて計算して算出

した、3次元集合組織を表示する結晶方位分布関数（ODF：Orientation Distribution Function）から、 $\{112\} \langle 110 \rangle$ 方位の極密度を求める。測定範囲は、表面から板厚の $1/4$ 深さ～表面から板厚の $3/4$ 深さの領域とする。測定ピッチは $5 \mu\text{m}/\text{step}$ とする。

[0039] なお、 $\{hkl\}$ は圧延面に平行な結晶面、 $\langle uvw \rangle$ は圧延方向に平行な結晶方向を表す。すなわち、 $\{hkl\} \langle uvw \rangle$ とは板面法線方向に $\{hkl\}$ 、圧延方向に $\langle uvw \rangle$ が向いている結晶を示す。

[0040] フェライトの面積率：50%以上

フェライトの面積率が50%未満であると、ホットスタンプ成形体において、所望の金属組織を得られず、結果として所望の延性を得ることができない。そのため、フェライトの面積率は50%以上とする。好ましくは60%以上、70%以上または80%以上である。

フェライトの面積率の上限は特に限定しないが、97%以下、95%以下または90%以下としてもよい。

[0041] 残部組織

フェライト以外の残部組織は、マルテンサイト、ベイナイトおよびパーライトの1種または2種以上からなる硬質相である。硬質相の面積率は、合計で5%以上とすることが好ましい。好ましくは10%以上である。硬質相の面積率の上限は特に限定しないが、合計で、50%以下、40%以下、30%以下または20%以下としてもよい。

[0042] 金属組織の面積率の測定方法

ホットスタンプ用鋼板の端面から10mm以上離れた位置から、表面に直角な板厚断面が観察面となるようにサンプルを採取する。観察面を研磨した後、ナイトール腐食し、光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて、表面から板厚 $1/4$ 位置（表面から板厚の $1/8$ 深さ～表面から板厚の $3/8$ 深さの領域）における $30 \mu\text{m} \times 30 \mu\text{m}$ の領域を少なくとも3領域観察する。この組織観察により得られた組織写真に対して画像解析を行う

ことによって、フェライト、パーライトおよびベイナイトのそれぞれの面積率を得る。その後、同様の観察位置に対し、レペラー腐食をした後、光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡を用いて組織観察を行い、得られた組織写真に対して画像解析を行うことによって、マルテンサイトの面積率を算出する。

[0043] 上述の組織観察において、各組織は、以下の方法により同定する。

マルテンサイトは転位密度が高く、かつ粒内にブロックおよびパケットといった下部組織を持つ組織であるので、走査型電子顕微鏡を用いた電子チャネルリングコントラスト像によれば、他の金属組織と区別することが可能である。

ラス状の結晶粒の集合であり、組織の内部に長径20nm以上のFe系炭化物を含まない組織のうちマルテンサイトでない組織、および、組織の内部に長径20nm以上のFe系炭化物を含み、そのFe系炭化物が単一のバリエーションを有する、すなわち同一方向に伸張したFe系炭化物である組織をベイナイトとみなす。ここで、同一方向に伸張したFe系炭化物とは、Fe系炭化物の伸長方向の差異が5°以内であるものをいう。

[0044] 塊状の結晶粒であって、組織の内部にラス等の下部組織を含まない組織をフェライトとみなす。

板状のフェライトとFe系炭化物とが層状に重なっている組織をパーライトとみなす。

[0045] フェライト粒内に硬質相を含むフェライトの個数割合：65%以上

全フェライトのうち、フェライト粒内に硬質相を含むフェライトの個数割合が65%未満であると、ホットスタンプ成形体の金属組織において、硬質相を含むフェライト粒の個数割合が低くなり、結果として優れた延性を得ることができない。そのため、フェライト粒内に硬質相を含むフェライトの個数割合は65%以上とする。好ましくは70%以上、75%以上または80%以上である。

フェライト粒内に硬質相を含むフェライトの個数割合の上限は特に限定しないが、100%以下、90%以下または85%以下としてもよい。

なお、ここでいう硬質相とは上述した残部組織のことであり、マルテンサイト、ベイナイトおよびパーライトの1種または2種以上のことをいう。

[0046] フェライト粒内に硬質相を含むフェライトの個数割合の測定方法

上述した金属組織の面積率の測定に用いた組織写真を用いて、全フェライトの個数、並びに、フェライト粒の内部に硬質相（マルテンサイト、ベイナイトおよびパーライト）を含むフェライトの個数を測定する。全フェライトの個数に対する、フェライト粒の内部に硬質相を含むフェライトの個数を算出することで、フェライト粒内に硬質相を含むフェライトの個数割合（（フェライト粒の内部に硬質相を含むフェライトの個数／全フェライトの個数）×100）を得る。

[0047] 本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板は、片面または両面にめっき層を有してもよい。表面にめっき層を有することで、ホットスタンプ後のホットスタンプ成形体の耐食性が向上するので好ましい。

適用するめっきとしては、アルミめっき、アルミ-亜鉛めっき、アルミ-珪素めっき、溶融亜鉛めっき、電気亜鉛めっき、合金化溶融亜鉛めっきなどが例示される。

[0048] ホットスタンプ用鋼板の板厚は特に限定しないが、車体軽量化の観点から、0.5～3.5mmとすることが好ましい。

[0049] 次に、上述したホットスタンプ用鋼板をホットスタンプすることで得られる、本実施形態に係るホットスタンプ成形体について説明する。本実施形態に係るホットスタンプ成形体の化学組成は、上述したホットスタンプ用鋼板の化学組成と同じと見做せるため、化学組成についての説明は省略する。

[0050] 本実施形態に係るホットスタンプ成形体は、金属組織において、面積率で、マルテンサイトが20%以上であり、全フェライトのうち、フェライト粒内にGAIQ値が26000以下である硬質相を含むフェライトの個数割合が50%以上である。以下、各規定について説明する。

なお、本実施形態では、表面から板厚1/4位置（表面から板厚の1/8深さ～表面から板厚の3/8深さの領域）における前記マルテンサイトの面

積率および前記フェライトの個数割合を規定する。

[0051] マルテンサイトの面積率：20%以上

マルテンサイトの面積率が20%未満であると、ホットスタンプ成形体において所望の強度を得ることができない。そのため、マルテンサイトの面積率は20%以上とする。好ましくは、30%以上、40%以上または50%以上である。マルテンサイトの面積率の上限は特に限定しないが、95%以下、90%以下、85%以下または80%以下としてもよい。

[0052] 残部組織

マルテンサイト以外の残部組織は、フェライト、ベイナイトおよびパーライトの1種または2種以上である。フェライトの面積率が5%未満であると、優れた延性を得ることができない場合がある。そのため、フェライトの面積率は5%以上としてもよい。より好ましくは、10%以上、20%以上または30%以上である。

ベイナイトおよびパーライトの面積率の合計は50%以下、40%以下または30%以下としてもよい。

[0053] フェライト粒内にGAIQ値が26000以下である硬質相を含むフェライトの個数割合：50%以上

GAIQ値が高い程、転位密度が低いことを示し、GAIQ値が低い程、転位密度が高いことを示す。そのため、GAIQ値は、結晶粒の転位密度を反映することができるパラメータである。フェライト粒内にGAIQ値が26000以下である硬質相、すなわち転位密度が高い硬質相が存在するフェライトの個数割合を高めることで、ホットスタンプ成形体の延性を向上することができる。

[0054] 全フェライトのうち、フェライト粒内にGAIQ値が26000以下である硬質相を含むフェライトの個数割合が50%未満であると、優れた延性を得ることができない。そのため、フェライト粒内にGAIQ値が26000以下である硬質相を含むフェライトの個数割合は50%以上とする。好ましくは55%以上、60%以上または70%以上である。

フェライト粒内にG A I Q値が2 6 0 0 0以下である硬質相を含むフェライトの個数割合の上限は特に限定しないが、1 0 0 %以下または9 5 %以下としてもよい。

[0055] なお、G A I Q値が2 6 0 0 0以下である硬質相には、マルテンサイトおよびベイナイトが含まれる。本実施形態では、G A I Q値が2 6 0 0 0以下である硬質相として、マルテンサイトおよびベイナイトのいずれか一方、または両方が含まれていてもよい。

[0056] 金属組織の面積率およびフェライト粒内にG A I Q値が2 6 0 0 0以下である硬質相を含むフェライトの個数割合の測定方法

ホットスタンプ成形体の端面から1 0 m m以上離れた位置（または端部を避けた位置）から板厚断面が観察できるようにサンプルを切り出す。このサンプルの板厚断面を# 6 0 0から# 1 5 0 0の炭化珪素ペーパーを使用して研磨した後、粒度1 ~ 6 μ mのダイヤモンドパウダーをアルコール等の希釈液または純水に分散させた液体を使用して鏡面に仕上げる。次に、室温においてアルカリ性溶液を含まないコロイダルシリカを用いて8分間研磨し、サンプルの表層に導入されたひずみを除去する。

[0057] サンプルの板厚断面の長手方向の任意の位置において、長さ5 0 μ m、表面から板厚の1 / 8深さ~表面から板厚の3 / 8深さの領域を、0. 1 μ mの測定間隔で電子後方散乱回折法により結晶方位情報を得る。測定には、サーマル電界放射型走査電子顕微鏡（J E O L製J S M - 7 0 0 1 F）とE B S D検出器（T S L製D V C 5型検出器）とで構成されたE B S D装置を用いる。この際、E B S D装置内の真空度は $9. 6 \times 1 0^{-5}$ P a以下、加速電圧は1 5 k V、照射電流レベルは1 3、電子線の照射レベルは6 2とする。

[0058] 得られた結晶方位情報について、E B S D装置に付属のソフトウェア「O I M D a t a C o l l e c t i o n」機能、および「O I M A n a l y s i s（登録商標）」に搭載された「G r a i n A v e r a g e M i s o r i e n t a t i o n」機能を用いて、G r a i n A v e r a g e I m a g e Q u a l i t yマップ（G A I Qマップ）を得る。得られたG

A I Qマップにおいて、結晶方位差が 5° 以上の粒界で囲まれた領域を結晶粒と定義する。単位結晶粒内の平均G A I Q値が4 2 0 0 0以上である領域をフェライトとみなし、その領域の面積率を算出することで、フェライトの面積率を得る。

[0059] また、得られたG A I Qマップにおいて、全フェライトの個数、並びに、フェライト粒の内部にG A I Q値が2 6 0 0 0以下である硬質相を含むフェライトの個数を測定する。全フェライトの個数に対する、フェライト粒の内部にG A I Q値が2 6 0 0 0以下である硬質相を含むフェライトの個数を算出することで、フェライト粒内にG A I Q値が2 6 0 0 0以下である硬質相を含むフェライトの個数割合（（フェライト粒の内部にG A I Q値が2 6 0 0 0以下である硬質相を含むフェライトの個数／全フェライトの個数） \times 1 0 0）を得る。

[0060] 次に、ホットスタンプ成形体の端面から1 0 m m以上離れた位置（または端部を避けた位置）から、表面に直角な板厚断面が観察面となるようにサンプルを採取する。観察面を研磨した後、ナイトール腐食し、光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて、表面から板厚1 / 4位置（表面から板厚の1 / 8深さ～表面から板厚の3 / 8深さの領域）における $30\mu\text{m} \times 30\mu\text{m}$ の領域を少なくとも3領域観察する。この組織観察により得られた組織写真に対して画像解析を行うことによって、パーライトおよびベイナイトのそれぞれの面積率を得る。その後、同様の観察位置に対し、レペラー腐食をした後、光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡を用いて組織観察を行い、得られた組織写真に対して画像解析を行うことによって、マルテンサイトの面積率を算出する。

組織観察において、各組織は、ホットスタンプ用鋼板のときと同様の方法により同定する。

[0061] 本実施形態に係るホットスタンプ成形体は、片面または両面にめっき層を有してもよい。表面にめっき層を有することで、ホットスタンプ成形体の耐食性が向上するので好ましい。

適用するめっきとしては、アルミめっき、アルミ-亜鉛めっき、アルミ-珪素めっき、熔融亜鉛めっき、電気亜鉛めっき、合金化熔融亜鉛めっきなどが例示される。

[0062] ホットスタンプ成形体の板厚は特に限定しないが、車体軽量化の観点から、0.5～3.5mmとすることが好ましい。

[0063] 本実施形態に係るホットスタンプ成形体の引張（最大）強さは、590～980MPaとしてもよい。また、本実施形態に係るホットスタンプ成形体の全伸びは、10.0%以上としてもよい。更に、本実施形態に係るホットスタンプ成形体は、引張強さと全伸びとの積（ $TS \times El$ ）は、12000MPa・%以上としてもよい。

引張強さおよび全伸びは、ホットスタンプ成形体からJIS5号試験片を採取し、JIS Z 2241:2011に準拠して引張試験を行うことにより得る。

[0064] 次に、本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板の好ましい製造方法について説明する。本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板の好ましい製造方法は、以下の工程を備える。

casting speed を 0.80 m/min 以上としてスラブを得る。

巻取り温度を $500\sim 700\text{ }^\circ\text{C}$ の温度域として熱間圧延を行うことで熱延鋼板を得る。

冷間圧延により冷延鋼板を得た後、この冷延鋼板を $750\sim A_{c3}$ 点の温度域に加熱して保持し（1回目保持）、その後、 $600\sim 700\text{ }^\circ\text{C}$ の温度域の平均冷却速度が $15\text{ }^\circ\text{C/s}$ 以下となるように冷却する。次いで、 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 以下の温度域まで急冷する、あるいは $300\sim 500\text{ }^\circ\text{C}$ の温度域まで急冷し、その温度域で保持（2回目保持）した後、 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 以下の温度域まで急冷する。

なお、ここでいう急冷とは、平均冷却速度が $15\text{ }^\circ\text{C/s}$ 超である冷却のことをいう。

以下、各工程について説明する。

[0065] 鋳造速度：0.80m/min以上

鋳造速度を0.80m/min以上としてスラブを製造することで、鋼中でのMn偏析を促進することができる。鋳造速度は、スラブ割れを抑制する観点から、3.00m/min以下としてもよい。

[0066] 巻取り温度：500～700℃

巻取り温度を500～700℃の温度域として熱間圧延を行うことで、炭化物中にMnを濃化させることができる。熱間圧延のその他の条件は特に限定されず、一般的な条件とすればよい。また、冷間圧延の条件も一般的でよく、累積圧下率は30～70%とすればよい。

[0067] 1回目保持後、平均冷却速度が15℃/s以下となるように冷却

冷間圧延後、冷延鋼板を加熱して2相域、すなわち750～Ac₃点の温度域で保持（1回目保持）した後、600～700℃の温度域の平均冷却速度が15℃/s以下となるように冷却する。これにより、フェライト粒の内部に、Mnが濃化した炭化物を残存させることができる。上記温度域における保持により、Mnが濃化していない炭化物はフェライトに変態するが、Mnが濃化した炭化物は変態点が低下しているため、フェライト変態せずに炭化物として残存する。

なお、1回目保持における保持時間は10～300秒とすればよい。また、本実施形態において、平均冷却速度とは、冷却開始時の表面温度と冷却停止時の表面温度との温度差を、冷却開始時から冷却停止時までの時間差で除した値である。

また、Ac₃点は下記式により求めることができる。

[0068]
$$Ac_3\text{ (}^\circ\text{C)} = 910 - 203 \times C^{0.5} + 66 \times Si - 25 \times Mn + 700 \times P - 11 \times Cr + 109 \times Al + 400 \times Ti - 15.2 \times Ni + 104 \times V + 31.5 \times Mo$$

上記式中の元素記号は、各元素の質量%での含有量を示し、当該元素を含有しない場合は0を代入する。

[0069] 急冷後、2回目保持し、更に急冷

600～700℃の温度域の平均冷却速度が15℃/s以下となるように冷却した後、100℃以下の温度域まで急冷する。このとき、300～500℃の温度域まで急冷し、その温度域で保持（2回目保持）した後、100℃以下の温度域まで急冷してもよい。これにより、フェライト粒内に残存していた炭化物を硬質相に変態させることができる。その結果、フェライト粒内に硬質相を含むフェライトの個数割合を高めることができる。

なお、2回目保持における保持時間は10～600秒とすればよい。

[0070] 以上説明した製造方法により、本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板を安定して製造することができる。なお、上述の製造方法に加えて、ホットスタンプ用鋼板の片面または両面にめっき層を形成する工程を備えていてもよい。

[0071] 次に、本実施形態に係るホットスタンプ成形体の好ましい製造方法について説明する。本実施形態に係るホットスタンプ成形体の製造方法は、以下の工程を備える。

ホットスタンプ用鋼板をAc₃点以上の温度域まで加熱して保持する。

保持後、700℃まで平均冷却速度が5～20℃/sとなるように冷却する。

100℃以下の温度域まで平均冷却速度が30℃/s以上となるように冷却する。

以下、各工程について説明する。

[0072] 加熱温度および保持温度：Ac₃点以上

上述したホットスタンプ用鋼板をAc₃点以上の温度域に加熱し、保持することで、十分にオーステナイト化することができる。Ac₃点以上の温度域における保持時間は特に限定しないが、例えば10～300秒とすればよい。

[0073] 700℃までの平均冷却速度：5～20℃/s

上述の保持後、700℃までの平均冷却速度が5～20℃/sとなるように冷却することで、所望量のフェライトを得ることができる。平均冷却速度が5～20℃/sである冷却は、空冷により行えばよい。700℃まで冷却

した後、ホットスタンプする。

[0074] 100℃以下の温度域までの平均冷却速度：30℃/s以上

100℃以下の温度域までの平均冷却速度が30℃/s以上となるように冷却することで、所望量の硬質相を得ることができる。その結果、フェライト粒内にGAIQ値が26000以下である硬質相を含むフェライトの個数割合を高めることができる。100℃以下の温度域までの冷却は、金型との接触によって行えばよい。

[0075] 以上説明した方法により、本実施形態に係るホットスタンプ成形体を得ることができる。本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板は比較的低強度のため、ホットスタンプ後に高強度を有する鋼板と接合されてテーラードブランクとされ、ホットスタンプされて車体部品に成形される。この車体部品は、低強度材と高強度材とからなるテーラードブランクがホットスタンプされて製造されたため、低強度の部分と高強度の部分とを有するものとなる。

[0076] テーラードブランクを製造する際の溶接方法は、レーザー溶接、シーム溶接、アーク溶接、プラズマ溶接など様々な方法が考えられるが、特に限定されない。また、低強度材（本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板）と共に使用される、高強度材（ホットスタンプ後に高強度となる鋼板）も特に限定されない。これらは製造される車体部品毎に適切なものを選択すればよい。

[0077] 本実施形態に係るホットスタンプ用鋼板をテーラードブランクに適用せず、該鋼板のみを用いて車体部品等を製造しても何ら問題ではない。パッチワークなど鋼板をスポット溶接で接合して重ねたブランクを作製して、そのブランクをホットスタンプすることも何ら問題ではない。

実施例

[0078] 次に、本発明の実施例について説明するが、実施例での条件は、本発明の実施可能性及び効果を確認するために採用した一条件例であり、本発明は、この一条件例に限定されるものではない。本発明は、本発明の要旨を逸脱せず、本発明の目的を達成する限りにおいて、種々の条件を採用し得るものである。

[0079] 表1 Aおよび表1 Bに示す化学組成を有するスラブを用いて、表2 Aおよび表2 Bに示す条件で、表2 Aおよび表2 Bに示すホットスタンプ用鋼板を製造した。次に、表3 Aおよび表3 Bに示す条件で、表3 Aおよび表3 Bに示すホットスタンプ成形体を得た。

[0080] なお、スラブは表2 Aおよび表2 Bに記載の鑄造速度により製造した。巻取り後の冷間圧延では、累積圧下率を30～70%とした。1回目保持における保持時間は10～300秒とし、2回目保持における保持時間は10～600秒とした。また、600～700℃の温度域の平均冷却速度が表2 Aおよび表2 Bに記載の平均冷却速度となるように冷却した後は、2回目保持温度まで急冷した。2回目保持後は、100℃以下の温度域まで急冷した。なお、鋼板No. 56は、600～700℃の温度域の平均冷却速度が表2 Bに記載の平均冷却速度となるように冷却した後、2回目保持を行わずに、25℃まで急冷した。

更に、ホットスタンプ時の加熱では、保持時間を10～300秒とした。

[0081] 上述の方法により、ホットスタンプ用鋼板の金属組織、ホットスタンプ成形体の金属組織および機械特性（引張強さおよび全伸び）を測定した。

引張強さが590～980MPaであった例は、高い強度を有するとして合格と判定した。一方、引張強さが590MPa未満または980MPa超であった例は、不合格と判定した。

また、全伸びが10.0%以上であり、且つ、引張強さと全伸びとの積（ $TS \times EI$ ）が12000MPa・%以上であった例は、延性に優れるとして合格と判定した。一方、全伸びが10.0%未満であった例または／および引張強さと全伸びとの積（ $TS \times EI$ ）が12000MPa・%未満であった例は、延性に劣るとして不合格と判定した。

[0082]

[表1A]

鋼 No.	化学組成 (質量%、残部:Feおよび不純物)											Ac3 (°C)	備考
	C	Si	Mn	Al	Nb	P	S	N	その他				
1	0.060	0.041	1.54	0.050	0.050	0.010	0.0022	0.0070				837	本発明鋼
2	0.090	0.749	1.45	0.031	0.034	0.021	0.0021	0.0030				880	本発明鋼
3	0.100	0.252	1.50	0.033	0.045	0.019	0.0029	0.0026	Cr:0.02、B:0.0001			842	本発明鋼
4	0.190	0.028	1.00	0.249	0.040	0.011	0.0012	0.0030				833	本発明鋼
5	<u>0.051</u>	0.032	1.40	0.029	0.050	0.010	0.0015	0.0035				841	比較鋼
6	<u>0.210</u>	0.203	1.20	0.031	0.020	0.019	0.0014	0.0038				817	比較鋼
7	0.090	0.010	1.42	0.032	0.020	0.011	0.0013	0.0030				825	本発明鋼
8	0.090	0.981	1.45	0.030	0.025	0.010	0.0014	0.0030				888	本発明鋼
9	0.065	0.006	1.00	0.029	0.030	0.020	0.0020	0.0036				851	比較鋼
10	0.066	<u>1.100</u>	0.90	0.030	0.030	0.009	0.0023	0.0035				918	比較鋼
11	0.090	0.903	0.85	0.022	0.020	0.009	0.0016	0.0032				896	本発明鋼
12	0.090	0.804	1.98	0.030	0.040	0.020	0.0017	0.0030				870	本発明鋼
13	0.060	0.046	<u>0.76</u>	0.041	0.050	0.011	0.0021	0.0065				856	比較鋼
14	0.090	0.742	<u>2.10</u>	0.029	0.034	0.021	0.0024	0.0030				863	比較鋼
15	0.090	0.745	1.45	0.014	0.034	0.021	0.0026	0.0030				878	本発明鋼
16	0.090	0.740	1.45	0.453	0.034	0.020	0.0023	0.0030				925	本発明鋼
17	0.090	0.034	1.45	0.004	0.034	0.019	0.0021	0.0030				829	比較鋼
18	0.060	0.036	1.50	<u>0.530</u>	0.050	0.010	0.0024	0.0070				890	比較鋼
19	0.090	0.754	1.45	0.029	0.020	0.020	0.0019	0.0030				880	本発明鋼
20	0.060	0.036	1.54	0.054	0.094	0.010	0.0023	0.0070				837	本発明鋼

下線は本発明の範囲外であることを示す。

[0083]

[表1B]

鋼 No.	化学組成 (質量%、残部:Feおよび不純物)											Ac3 (°C)	備考	
	C	Si	Mn	Al	Nb	P	S	N	その他					
21	0.090	0.753	1.45	0.034	0.010	0.019	0.0023	0.0030					880	比較鋼
22	0.090	0.749	1.45	0.029	0.034	0.091	0.0024	0.0030					929	本発明鋼
23	0.100	0.248	1.50	0.033	0.045	0.110	0.0029	0.0026					905	比較鋼
24	0.090	0.754	1.45	0.035	0.034	0.019	0.0090	0.0030					880	本発明鋼
25	0.090	0.695	1.45	0.031	0.034	0.020	0.0110	0.0030					876	比較鋼
26	0.090	0.752	1.45	0.032	0.034	0.020	0.0020	0.0091					880	本発明鋼
27	0.100	0.253	1.50	0.036	0.045	0.018	0.0023	0.0110					842	比較鋼
28	0.090	0.741	1.45	0.033	0.034	0.020	0.0021	0.0030	Ti:0.02				887	本発明鋼
29	0.090	0.739	1.45	0.032	0.034	0.020	0.0024	0.0030	Cr:0.20				877	本発明鋼
30	0.090	0.741	1.45	0.031	0.034	0.019	0.0024	0.0030	Cr:0.60				872	比較鋼
31	0.090	0.741	1.45	0.025	0.034	0.021	0.0024	0.0030	B:0.0010				879	本発明鋼
32	0.090	0.744	1.45	0.030	0.034	0.019	0.0019	0.0030	B:0.0110				879	比較鋼
33	0.090	0.740	1.45	0.034	0.034	0.019	0.0020	0.0030	Mo:0.05				880	本発明鋼
34	0.090	0.741	1.45	0.030	0.034	0.021	0.0024	0.0030	Mo:1.10				914	比較鋼
35	0.090	0.735	1.45	0.030	0.034	0.021	0.0021	0.0030	Co:0.50				879	本発明鋼
36	0.090	0.741	1.45	0.030	0.034	0.020	0.0024	0.0030	Ni:0.08				878	本発明鋼
37	0.090	0.741	1.45	0.028	0.034	0.020	0.0023	0.0030	V:0.03				882	本発明鋼
38	0.090	0.742	1.45	0.034	0.034	0.019	0.0019	0.0030	Ca:0.0008				879	本発明鋼
39	0.090	0.740	1.45	0.030	0.034	0.020	0.0020	0.0030	Mg:0.0010				879	本発明鋼
40	0.090	0.736	1.45	0.032	0.034	0.020	0.0019	0.0030	REM:0.0007				879	本発明鋼
41	0.180	0.020	1.87	0.051	0.030	0.010	0.0010	0.0040	B:0.0030				791	本発明鋼
42	0.120	0.210	1.90	0.030	0.070	0.110	0.0040	0.0040	Mo:0.51				902	比較鋼
43	0.120	0.210	1.90	0.031	0.069	0.011	0.0040	0.0039	Mo:0.51				833	本発明鋼

下線は本発明の範囲外であることを示す。

[0084]

[表2A]

鋼板 No.	鋼 No.	製造条件					ホットスタンプ用鋼板				備考
		鑄造 速度 (m/min)	巻 取り 温度 (°C)	1 回 目 保 持 温 度 (°C)	600~ 700°Cの 温度域 の 平均 冷却 速度 (°C/s)	2 回 目 保 持 温 度 (°C)	板厚 中央部 の {112} <110> 方位の 極密度 (-)	フェ ライト (面積%)	硬質相 (面積%)	硬質相を 含む フェ ライトの 個数割合 (%)	
1	1	0.95	620	780	10	320	8.6	88	12	80	本発明例
2	2	1.22	590	770	5	360	7.9	90	10	76	本発明例
3	2	0.81	587	769	6	362	7.7	89	11	71	本発明例
4	2	<u>0.75</u>	590	770	5	360	7.8	91	9	<u>60</u>	比較例
5	2	1.21	510	775	5	360	7.5	70	30	70	本発明例
6	2	1.22	690	770	5	360	8.1	92	8	81	本発明例
7	2	1.20	<u>480</u>	770	5	365	7.0	81	19	<u>58</u>	比較例
8	2	1.22	<u>720</u>	820	5	360	<u>3.5</u>	92	8	<u>60</u>	比較例
9	2	1.20	590	760	5	360	8.8	94	6	67	本発明例
10	2	1.20	590	870	5	360	4.5	85	15	72	本発明例
11	2	1.20	590	<u>740</u>	5	360	9.0	95	5	<u>62</u>	比較例
12	2	1.20	590	<u>890</u>	5	360	<u>2.8</u>	81	19	<u>55</u>	比較例
13	2	1.20	590	770	15	360	8.0	65	35	74	本発明例
14	2	1.21	610	770	<u>20</u>	360	8.2	<u>48</u>	52	<u>61</u>	比較例
15	2	1.20	590	770	5	305	7.8	89	11	75	本発明例
16	2	1.20	590	770	5	498	7.8	88	12	73	本発明例
17	2	1.20	590	770	5	<u>650</u>	7.7	95	5	<u>54</u>	比較例
18	3	1.10	610	782	5	460	6.8	76	24	70	本発明例
19	4	0.85	580	800	5	400	6.3	61	39	68	本発明例
20	<u>5</u>	0.95	600	810	10	360	7.1	94	6	78	比較例
21	<u>6</u>	0.90	590	800	7	320	7.3	<u>41</u>	59	67	比較例
22	7	1.10	590	780	5	360	6.9	82	18	70	本発明例
23	8	1.20	580	780	5	350	8.0	91	9	79	本発明例
24	<u>9</u>	0.97	610	780	10	320	8.1	85	15	72	比較例
25	<u>10</u>	0.90	600	800	10	320	8.2	93	7	78	比較例
26	11	1.20	580	800	5	350	7.2	95	5	75	本発明例
27	12	1.20	580	780	5	360	8.6	80	20	78	本発明例
28	<u>13</u>	1.00	610	800	5	350	7.7	95	5	70	比較例
29	<u>14</u>	1.20	580	780	5	360	8.8	68	32	76	比較例
30	15	1.20	590	770	5	360	7.6	89	11	74	本発明例

下線は本発明の範囲外であること、または製造条件が好ましくないことを示す。

[0085]

[表2B]

鋼板 No.	鋼 No.	製造条件					ホットスタンプ用鋼板				備考
		鑄造 速度 (m/min)	巻 取り 温度 (°C)	1 回 目 保 持 温 度 (°C)	600~ 700°Cの 温度域 の 平均 冷却 速度 (°C/s)	2 回 目 保 持 温 度 (°C)	板厚 中央部 の {112} <110> 方位の 極密度 (-)	フェ ライト (面積%)	硬質相 (面積%)	硬質相を 含む フェ ライトの 個数割合 (%)	
31	16	1.20	590	800	5	360	7.2	95	5	72	本発明例
32	17	1.10	590	780	5	360	7.0	75	25	69	比較例
33	18	0.95	620	790	10	320	8.1	95	5	77	比較例
34	19	1.21	590	770	5	360	7.5	86	14	74	本発明例
35	20	0.95	590	780	10	320	8.9	90	10	76	本発明例
36	21	0.95	590	780	10	320	3.6	69	31	60	比較例
37	22	1.21	590	770	5	360	7.8	91	9	75	本発明例
38	23	0.80	590	770	6	360	7.5	90	10	70	比較例
39	24	1.22	590	770	5	360	7.8	88	12	73	本発明例
40	25	1.20	590	770	5	360	7.1	89	11	70	比較例
41	26	1.21	590	780	5	360	7.9	86	14	72	本発明例
42	27	1.10	600	780	5	450	6.3	78	22	68	比較例
43	28	1.21	590	770	5	360	8.2	92	8	77	本発明例
44	29	1.22	590	770	5	360	8.0	80	20	76	本発明例
45	30	1.22	590	770	5	360	8.3	73	27	75	比較例
46	31	1.22	590	770	5	360	8.2	78	22	70	本発明例
47	32	1.20	600	770	5	360	8.0	69	31	72	比較例
48	33	1.22	590	770	5	360	7.9	92	8	75	本発明例
49	34	1.21	590	770	5	360	8.2	93	7	71	比較例
50	35	1.22	590	770	5	360	7.5	88	12	73	本発明例
51	36	1.22	590	770	5	360	8.0	78	22	70	本発明例
52	37	1.21	590	770	5	360	8.1	91	9	75	本発明例
53	38	1.22	590	770	5	360	7.9	89	11	75	本発明例
54	39	1.22	590	770	5	360	7.7	88	12	72	本発明例
55	40	1.22	590	770	5	360	7.8	90	10	73	本発明例
56	2	1.22	590	770	5	25	8.0	88	12	78	本発明例
57	41	1.00	600	800	8	550	3.5	55	45	58	比較例
58	42	1.20	620	750	10	450	8.7	60	40	78	比較例
59	43	0.75	620	750	10	450	7.6	65	35	55	比較例

下線は本発明の範囲外であること、または製造条件が好ましくないことを示す。

[表3A]

製造 No.	鋼板 No.	鋼 No.	ホットスタンプ条件			ホットスタンプ成形体							備考
			加熱 温度 (°C)	700°C までの 平均 冷却 速度 (°C/s)	100°C 以下の 温度域 までの 平均 冷却 速度 (°C/s)	マル テン サイト (面積%)	フェ ライト (面積%)	ベイ ナイト + パー ライト (面積%)	GAIQ値が 26000以下 である 硬質相を 含むフェ ライトの 個数割合 (%)	引張 強さ TS (MPa)	全 伸び EI (%)	TS×EI (MPa・EI)	
1	1	1	900	15	50	25	60	15	70	601	30.0	18030	本発明例
2	2	2	900	15	50	57	37	6	65	714	23.6	16850	本発明例
3	2	2	900	6	50	55	40	5	67	710	26.0	18460	本発明例
4	2	2	900	19	50	56	35	9	62	724	21.6	15638	本発明例
<u>5</u>	2	2	900	<u>2</u>	50	<u>15</u>	65	20	73	<u>575</u>	20.7	<u>11903</u>	比較例
<u>6</u>	2	2	900	<u>25</u>	50	61	22	17	<u>45</u>	734	16.0	<u>11744</u>	比較例
7	2	2	900	15	35	52	38	10	64	686	23.2	15915	本発明例
<u>8</u>	2	2	900	15	<u>10</u>	<u>17</u>	36	47	57	<u>587</u>	27.8	16319	比較例
9	2	2	885	15	50	51	44	5	64	697	23.2	16170	本発明例
<u>10</u>	2	2	<u>800</u>	15	50	<u>19</u>	63	18	59	<u>582</u>	19.0	<u>11058</u>	比較例
11	3	2	900	15	50	57	38	5	55	704	22.7	15981	本発明例
<u>12</u>	<u>4</u>	2	900	15	50	55	40	5	<u>48</u>	685	17.4	<u>11919</u>	比較例
13	5	2	900	15	50	56	39	5	59	708	22.4	15859	本発明例
14	6	2	900	15	50	59	35	6	70	722	25.7	18555	本発明例
<u>15</u>	<u>7</u>	2	900	15	50	53	40	7	<u>46</u>	677	17.1	<u>11577</u>	比較例
<u>16</u>	<u>8</u>	2	900	15	50	57	38	5	<u>45</u>	695	16.9	<u>11746</u>	比較例
17	9	2	900	15	50	53	42	5	71	718	26.5	19027	本発明例
18	10	2	900	15	50	58	36	6	60	718	21.2	15222	本発明例
<u>19</u>	<u>11</u>	2	900	15	50	46	42	12	<u>43</u>	666	17.0	<u>11322</u>	比較例
<u>20</u>	<u>12</u>	2	900	15	50	63	32	5	<u>38</u>	725	16.5	<u>11963</u>	比較例
21	13	2	900	15	50	55	39	6	63	713	23.1	16470	本発明例
<u>22</u>	<u>14</u>	2	900	15	50	52	30	18	<u>47</u>	723	16.2	<u>11713</u>	比較例
23	15	2	900	15	50	57	38	5	63	710	23.0	16330	本発明例
24	16	2	900	15	50	57	36	7	60	711	22.8	16211	本発明例
<u>25</u>	<u>17</u>	2	900	15	50	51	41	8	<u>44</u>	676	16.8	<u>11357</u>	比較例
26	18	3	900	15	100	31	50	19	68	664	24.8	16467	本発明例
27	19	4	900	5	40	76	16	8	55	976	14.0	13664	本発明例
<u>28</u>	<u>20</u>	<u>5</u>	900	6	50	<u>8</u>	85	7	62	<u>508</u>	32.1	16307	比較例
<u>29</u>	<u>21</u>	<u>6</u>	900	15	70	93	4	3	<u>30</u>	<u>1488</u>	<u>7.1</u>	<u>10565</u>	比較例
30	22	7	900	15	50	55	33	12	61	703	21.0	14763	本発明例

下線は本発明の範囲外であること、または特性値が好ましくないことを示す。

[0087]

[表3B]

製造No.	鋼板No.	鋼No.	ホットスタンプ条件			ホットスタンプ成形体							備考
			加熱温度(°C)	700°Cまでの平均冷却速度(°C/s)	100°C以下の温度域までの平均冷却速度(°C/s)	マルテンサイト(面積%)	フェライト(面積%)	ベイナイト+パーライト(面積%)	GAIQ値が26000以下である硬質相を含むフェライトの個数割合(%)	引張強さTS(MPa)	全伸びEI(%)	TS×EI(MPa・EI)	
31	23	8	900	15	50	54	45	1	70	736	25.7	18915	本発明例
<u>32</u>	<u>24</u>	<u>9</u>	900	15	50	24	59	17	67	<u>584</u>	29.3	17111	比較例
<u>33</u>	<u>25</u>	<u>10</u>	930	6	30	<u>19</u>	78	3	63	<u>563</u>	30.5	17172	比較例
34	26	11	900	15	200	30	50	20	70	660	25.6	16896	本発明例
35	27	12	900	15	30	61	29	10	72	749	22.1	16553	本発明例
<u>36</u>	<u>28</u>	<u>13</u>	900	10	50	<u>3</u>	75	22	<u>49</u>	<u>545</u>	21.9	<u>11936</u>	比較例
<u>37</u>	<u>29</u>	<u>14</u>	900	15	100	70	10	20	63	778	15.4	<u>11981</u>	比較例
38	30	15	900	15	50	58	36	6	65	711	23.2	16495	本発明例
39	31	16	950	15	50	37	58	5	63	603	30.1	18150	本発明例
<u>40</u>	<u>32</u>	<u>17</u>	900	15	100	47	20	33	61	721	15.8	<u>11392</u>	比較例
<u>41</u>	<u>33</u>	<u>18</u>	900	8	50	<u>8</u>	81	11	70	<u>575</u>	32.0	18400	比較例
42	34	19	900	15	50	59	35	6	61	731	23.0	16813	本発明例
43	35	20	900	13	50	23	65	12	68	596	30.2	17999	本発明例
<u>44</u>	<u>36</u>	<u>21</u>	900	19	60	63	20	17	70	743	16.0	<u>11888</u>	比較例
45	37	22	950	15	50	55	38	7	63	718	20.1	14432	本発明例
<u>46</u>	<u>38</u>	<u>23</u>	930	15	100	37	45	18	65	671	17.5	<u>11743</u>	比較例
47	39	24	900	15	50	58	35	7	65	718	19.3	13857	本発明例
<u>48</u>	<u>40</u>	<u>25</u>	900	15	50	58	36	6	63	716	15.7	<u>11241</u>	比較例
49	41	26	900	15	50	58	36	6	65	722	19.6	14151	本発明例
<u>50</u>	<u>42</u>	<u>27</u>	900	15	100	31	52	17	61	674	17.5	<u>11795</u>	比較例
51	43	28	900	15	50	52	43	5	68	713	25.1	17896	本発明例
52	44	29	900	15	50	66	30	4	65	738	22.8	16826	本発明例
<u>53</u>	<u>45</u>	<u>30</u>	900	15	50	78	21	1	60	756	15.1	<u>11416</u>	比較例
54	46	31	900	15	50	67	28	5	65	744	23.5	17484	本発明例
<u>55</u>	<u>47</u>	<u>32</u>	900	15	50	77	19	4	61	751	15.3	<u>11490</u>	比較例
56	48	33	900	15	50	60	39	1	65	736	24.6	18106	本発明例
<u>57</u>	<u>49</u>	<u>34</u>	930	15	50	80	20	0	65	762	15.2	<u>11582</u>	比較例
58	50	35	900	15	50	60	35	5	64	721	22.8	16439	本発明例
59	51	36	900	15	50	68	30	2	65	737	23.1	17025	本発明例
60	52	37	900	15	50	52	41	7	66	705	25.7	18119	本発明例
61	53	38	900	15	50	57	38	5	67	712	22.8	16234	本発明例
62	54	39	900	15	50	55	40	5	65	709	23.4	16591	本発明例
63	55	40	900	15	50	53	43	4	66	703	25.1	17645	本発明例
64	56	2	900	15	50	59	38	3	68	737	22.2	16361	本発明例
<u>65</u>	<u>57</u>	<u>41</u>	900	10	50	96	3	1	<u>33</u>	<u>1513</u>	<u>7.0</u>	<u>10591</u>	比較例
<u>66</u>	<u>58</u>	<u>42</u>	900	10	100	98	1	1	75	<u>1219</u>	<u>8.2</u>	<u>9996</u>	比較例
<u>67</u>	<u>59</u>	<u>43</u>	900	10	100	97	2	1	<u>43</u>	<u>1215</u>	<u>9.3</u>	<u>11300</u>	比較例

下線は本発明の範囲外であること、または特性値が好ましくないことを示す。

[0088] 表1 A～表3 Bによれば、本発明例に係るホットスタンプ成形体は、高い

強度および優れた延性を有することが分かる。

一方、比較例に係るホットスタンプ成形体は、高い強度および／または優れた延性を有さないことが分かる。

産業上の利用可能性

[0089] 本発明に係る上記態様によれば、高い強度および優れた延性を有するホットスタンプ成形体、並びに、このホットスタンプ成形体を製造できるホットスタンプ用鋼板を提供することができる。

請求の範囲

[請求項1]

化学組成が、質量%で、

C : 0.060~0.200%、

Si : 0.010~1.000%、

Mn : 0.80~2.00%、

Al : 0.010~0.500%、

Nb : 0.020~0.100%、

P : 0.100%以下、

S : 0.0100%以下、

N : 0.0100%以下、

Ti : 0~0.10%、

Cr : 0~0.50%、

B : 0~0.0100%、

Mo : 0~1.00%、

Co : 0~2.00%、

Ni : 0~0.50%、

V : 0~0.10%、

Ca : 0~0.0100%、

Mg : 0~0.0100%、および

REM : 0~0.0100%を含み、

残部がFeおよび不純物からなり、

金属組織において、

板厚中央部の {112} <110>方位の極密度が4.0超であり

、

面積率で、フェライトが50%以上であり、

全フェライトのうち、フェライト粒内に硬質相を含む前記フェライトの個数割合が65%以上である

ことを特徴とするホットスタンプ用鋼板。

[請求項2] 前記化学組成が、質量%で、
Ti : 0.01~0.10%、
Cr : 0.01~0.50%、
B : 0.0001~0.0100%、
Mo : 0.01~1.00%、
Co : 0.01~2.00%、
Ni : 0.01~0.50%、
V : 0.01~0.10%、
Ca : 0.0005~0.0100%、
Mg : 0.0005~0.0100%、および
REM : 0.0005~0.0100%
からなる群のうち1種または2種以上を含有する
ことを特徴とする請求項1に記載のホットスタンプ用鋼板。

[請求項3] 化学組成が、質量%で、
C : 0.060~0.200%、
Si : 0.010~1.000%、
Mn : 0.80~2.00%、
Al : 0.010~0.500%、
Nb : 0.020~0.100%、
P : 0.100%以下、
S : 0.0100%以下、
N : 0.0100%以下、
Ti : 0~0.10%、
Cr : 0~0.50%、
B : 0~0.0100%、
Mo : 0~1.00%、
Co : 0~2.00%、
Ni : 0~0.50%、

V : 0~0.10%、
Ca : 0~0.0100%、
Mg : 0~0.0100%、および
REM : 0~0.0100%を含み、
残部がFeおよび不純物からなり、
金属組織において、
面積率で、マルテンサイトが20%以上であり、
全フェライトのうち、フェライト粒内にGAIQ値が26000以下である硬質相を含むフェライトの個数割合が50%以上であることを特徴とするホットスタンプ成形体。

[請求項4]

前記化学組成が、質量%で、
Ti : 0.01~0.10%、
Cr : 0.01~0.50%、
B : 0.0001~0.0100%、
Mo : 0.01~1.00%、
Co : 0.01~2.00%、
Ni : 0.01~0.50%、
V : 0.01~0.10%、
Ca : 0.0005~0.0100%、
Mg : 0.0005~0.0100%、および
REM : 0.0005~0.0100%
からなる群のうち1種または2種以上を含有することを特徴とする請求項3に記載のホットスタンプ成形体。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/026429

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C21D 9/00</i> (2006.01)i; <i>C21D 9/46</i> (2006.01)i; <i>C22C 38/00</i> (2006.01)i; <i>C22C 38/58</i> (2006.01)i; <i>C21D 1/18</i> (2006.01)i FI: C22C38/00 301S; C22C38/58; C21D9/00 A; C21D9/46 G; C21D1/18 C		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C21D9/00; C21D9/46; C22C38/00; C22C38/58; C21D1/18		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/105633 A1 (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP.) 18 July 2013 (2013-07-18)	1-4
A	JP 2008-106352 A (NIPPON STEEL CORP.) 08 May 2008 (2008-05-08)	1-4
A	JP 2007-284776 A (NIPPON STEEL CORP.) 01 November 2007 (2007-11-01)	1-4
E, A	WO 2021/145442 A1 (NIPPON STEEL CORP.) 22 July 2021 (2021-07-22)	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 September 2021		Date of mailing of the international search report 05 October 2021
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/026429

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2013/105633	A1	18 July 2013	US 2015/0010775 A1 EP 2803748 A1 CN 104040011 A CA 2862829 A1 KR 10-2014-0102308 A MX 2014008430 A RU 2014129486 A BR 112014017100 A2 TW 201335385 A ZA 201404812 B ES 2666968 T3 PL 2803748 T3	
JP	2008-106352	A	08 May 2008	(Family: none)	
JP	2007-284776	A	01 November 2007	(Family: none)	
WO	2021/145442	A1	22 July 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C21D 9/00(2006.01)i; C21D 9/46(2006.01)i; C22C 38/00(2006.01)i; C22C 38/58(2006.01)i; C21D 1/18(2006.01)i FI: C22C38/00 301S; C22C38/58; C21D9/00 A; C21D9/46 G; C21D1/18 C		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C21D9/00; C21D9/46; C22C38/00; C22C38/58; C21D1/18 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2013/105633 A1（新日鐵住金株式会社）18.07.2013（2013 - 07 - 18）	1-4
A	JP 2008-106352 A（新日本製鐵株式会社）08.05.2008（2008 - 05 - 08）	1-4
A	JP 2007-284776 A（新日本製鐵株式会社）01.11.2007（2007 - 11 - 01）	1-4
E, A	WO 2021/145442 A1（日本製鐵株式会社）22.07.2021（2021 - 07 - 22）	1-4
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 27.09.2021	国際調査報告の発送日 05.10.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 川口 由紀子 4K 5798 電話番号 03-3581-1101 内線 3435	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/026429

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2013/105633	A1	18.07.2013	US	2015/0010775	A1	
				EP	2803748	A1	
				CN	104040011	A	
				CA	2862829	A1	
				KR	10-2014-0102308	A	
				MX	2014008430	A	
				RU	2014129486	A	
				BR	112014017100	A2	
				TW	201335385	A	
				ZA	201404812	B	
				ES	2666968	T3	
				PL	2803748	T3	
JP	2008-106352	A	08.05.2008	(ファミリーなし)			
JP	2007-284776	A	01.11.2007	(ファミリーなし)			
WO	2021/145442	A1	22.07.2021	(ファミリーなし)			