

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-298977

(P2005-298977A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

C 2 1 D 1/00

C 2 1 D 1/00

F

4 K O 2 8

C 2 1 D 1/06

C 2 1 D 1/06

A

4 K O 3 4

C 2 1 D 1/18

C 2 1 D 1/18

P

C 2 1 D 1/70

C 2 1 D 1/70

V

C 2 3 C 8/22

C 2 3 C 8/22

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-140283 (P2005-140283)

(22) 出願日 平成17年5月12日(2005.5.12)

(62) 分割の表示 特願2001-227689 (P2001-227689)  
の分割

原出願日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(71) 出願人 501298225

小坂 八郎

愛知県西春日井郡師勝町大字高田寺字東の  
川42

(74) 代理人 100097434

弁理士 加藤 和久

(72) 発明者 小坂 八郎

愛知県西春日井郡師勝町大字高田寺字東の  
川42

Fターム(参考) 4K028 AA01 AB01

4K034 AA19 FB15

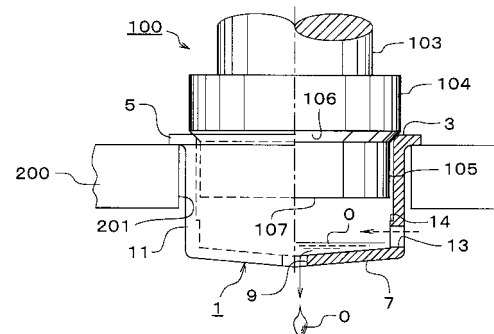
(54) 【発明の名称】 鋼製部品の浸炭焼入れ焼もどし方法

(57) 【要約】

【課題】 焼入れ工程後、焼もどし工程に送る前の焼入れ油の洗浄に際し、非焼入れ部に被せた浸炭防止用キャップを除去することなく、ワークがその保持体に配置された状態のままで洗浄することを可能とし、焼入れ工程の後、連続して焼もどし工程に送れる方法を提供する。

【解決手段】 焼入れした浸炭防止用キャップ付き鋼製部品をワーク保持体200に配置した状態のままで焼入れ油中から引き上げた際に、同キャップ1と鋼製部品100との間に存在している焼入れ油0が自然落下できるように、同キャップ1に、油抜き穴9と空気流入穴13が開口されているものを使用する。焼入れ油中から引き上げると、同焼入れ油0が自然落下でなくなるから、そのまま洗浄できるため、連続して焼もどし工程に送れる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

鋼製部品の特定部分に浸炭性ガスにて浸炭されないように浸炭防止用キャップを被せるとともに、その浸炭防止用キャップ付き鋼製部品をその浸炭防止用キャップの開口端縁が上位となるようにしてワーク保持体に配置し、浸炭性ガス雰囲気下にて加熱し、浸炭、加熱した該浸炭防止用キャップ付き鋼製部品を前記ワーク保持体に配置した状態において焼入れ油中に浸漬することで浸炭焼入れする工程と、焼入れした該浸炭防止用キャップ付き鋼製部品を、前記ワーク保持体に配置した状態のまま該焼入れ油中から引き上げ、その後で焼入れした該鋼製部品を洗浄する工程と、この洗浄工程の後の焼もどし工程を含んでなる、鋼製部品の浸炭焼入れ焼もどし方法において、

10

焼入れした該浸炭防止用キャップ付き鋼製部品を前記ワーク保持体に配置した状態のまま該焼入れ油中から引き上げた際に、該浸炭防止用キャップと鋼製部品との間に存在している焼入れ油が自然落下できるように、前記浸炭防止用キャップに、油抜き穴が開口されているものを使用することを特徴とする、鋼製部品の浸炭焼入れ焼もどし方法。

## 【請求項 2】

前記浸炭防止用キャップは、該浸炭防止用キャップ付き鋼製部品をその浸炭防止用キャップの開口端縁が上位となるようにしてワーク保持体に配置した状態において、前記油抜き穴が最下端部に位置するように開口されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の鋼製部品の浸炭焼入れ焼もどし方法。

## 【請求項 3】

20

前記浸炭防止用キャップは、前記油抜き穴とは別に、空気流入穴を備えていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の鋼製部品の浸炭焼入れ焼もどし方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、炭素鋼、Cr 鋼、Cr - Mo 鋼、Ni - Cr 鋼、Ni - Cr - Mo 鋼などの鋼製部品の浸炭焼入れ焼もどし方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

浸炭焼入れは、多数の鋼製部品（以下、ワークともいう）を格子状をなすグリッドなどのワーク保持体（保持具）に配置して浸炭処理室に入れ、浸炭性ガス雰囲気下、昇温、加熱して所定温度（浸炭温度）に保持し、そのガスを循環ないし還流させて浸炭、加熱処理する。その後、焼入れ液（焼入れ油）中に浸漬して急冷して所定時間保持することで焼入れし、同油中から引き上げる。そして、このようにして焼入れたものは、その後、洗浄してから焼もどし工程に送られるのが普通である。焼もどし工程は、加熱炉中で大気雰囲気下、所定温度に加熱して所定時間保持し、その後、焼もどし油中に浸漬して行われる。

30

## 【0003】

ところで、軸部品や軸方向に長いヘリカルギア部品のような長寸状の鋼製部品にあっては、その特定部分（一方の軸端部の周面）が焼入れされないように要求されることがある。このような要求のある部品の浸炭焼入れにおいては、その特定部分が浸炭性ガスに晒されないようにする必要があるが、そのためには従来、例えば次のような 3 つの手法が代表的なものとして知られている。第 1 の手法としては、焼入れしない一方の軸端部の周面部分（非焼入れ部）に銅メッキ、及びニッケルメッキをしておき、ガスが浸炭しないようにするというものである。また、第 2 の手法としては、非焼入れ部に浸炭防止材を塗布しておくことで、浸炭を防止するというものである。そして、第 3 の手法としては、非焼入れ部に浸炭防止用キャップを被せておき、浸炭を防止するというものである。これらのうち、前 2 者は、メッキ工程や浸炭防止材の塗布工程を要することから、工程が複雑化する。これに対し、第 3 の、非焼入れ部に浸炭防止用キャップ（以下、単にキャップともいう）を被せておくという手法は、その脱着のみで対処できるなど、比較的簡易にその作業ができるため、広く採用されている。

40

50

## 【 0 0 0 4 】

ところが、非焼入れ部に浸炭防止用キャップを被せる手法（以下、キャップ嵌合法ともいう）による場合、その被せは隙間嵌めになるため、焼入れ工程において加熱後、焼入れ油に浸漬したときに、その隙間に油が侵入してしまうことになる。これは、その隙間に存在し、加熱により膨張していた浸炭性ガスが、焼入れ油に浸漬されたことで冷却されて体積収縮を起こすため、油をいわば真空引する形で吸引してしまうために発生する。

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

一方、その浸炭防止用キャップ付き鋼製部品をそのキャップの開口端縁を上位にしてワーク保持体に配置し、浸炭性ガス雰囲気下にて加熱し、浸炭、加熱したキャップ付き鋼製部品をワーク保持体に配置した状態において、焼入れ油中に浸漬することで浸炭焼入れするものでは、次のような問題があった。というのは、このような、配置状態で、部品を焼入れしたものでは、焼入れ油から引き上げた際に、油はその隙間から抜けにくい。このため、その後の焼もどし工程におくる前に、その隙間に入り込んでいる油を、浸炭防止用キャップを外してから、除去し、洗浄する必要がある。これは、浸炭防止用キャップを外すことなく、洗浄すれば、その隙間に残留する油が除去されきれないため、その後の焼もどし工程における加熱により、その油がワークの表面に焼き付いてしまうことになり、外観不良を起こすことになるからである。

## 【 0 0 0 6 】

ところが、キャップ嵌合法による場合には、前記したように、キャップを外してからのワークの洗浄となるため、焼もどし工程に送る前に、再度、ワーク保持体にワークを配置する工程を要することになり、処理効率が悪かった。つまり、従来のキャップ嵌合法による場合には、焼入れ工程の後、焼もどし工程に送るにあたって、焼入れ工程でワーク保持体に配置されたワークの状態のままで、洗浄し、焼もどし工程に送るといった、連続した処理ができないことから、熱処理効率が悪いといった重大な問題があった。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、こうした問題点に鑑みてなされたもので、焼入れ工程後、焼もどし工程に送る前の焼入れ油の洗浄に際し、浸炭防止用キャップを除去することなく、ワークがその保持体に配置された状態のままで洗浄することを可能とし、もって焼入れ工程の後、連続して焼もどし工程に送ることのできる方法を提供することにある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 8 】

上記の目的を達成するため、本発明の第 1 の手段は、鋼製部品の特定部分に浸炭性ガスにて浸炭されないように浸炭防止用キャップを被せるとともに、その浸炭防止用キャップ付き鋼製部品をその浸炭防止用キャップの開口端縁が上位となるようにしてワーク保持体に配置し、浸炭性ガス雰囲気下にて加熱し、浸炭、加熱した該浸炭防止用キャップ付き鋼製部品を前記ワーク保持体に配置した状態において焼入れ油中に浸漬することで浸炭焼入れする工程と、焼入れした該浸炭防止用キャップ付き鋼製部品を、前記ワーク保持体に配置した状態のままで該焼入れ油中から引き上げ、その後で焼入れした該鋼製部品を洗浄する工程と、この洗浄工程の後の焼もどし工程を含んでなる、鋼製部品の浸炭焼入れ焼もどし方法において、焼入れした該浸炭防止用キャップ付き鋼製部品を前記ワーク保持体に配置した状態のままで該焼入れ油中から引き上げた際に、該浸炭防止用キャップと鋼製部品との間に存在している焼入れ油が自然落下できるように、前記浸炭防止用キャップに、油抜き穴が開口されているものを使用することを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

本発明によれば、鋼製部品（ワーク）の特定部分（非焼入れ部）に被せて使用する浸炭防止用キャップに油抜き穴が設けてあるため、焼入れ工程で焼入れ油に浸漬することで、ワークと浸炭防止用キャップとの隙間に侵入した油も、ワークを引き上げることにより、その油抜き穴から自然落下させることができる。このため、浸炭防止用キャップが付いた

10

20

30

40

50

ままでも、ワークを引き上げて所定時間を経過した後には、侵入した油が略なくなることから、キャップを取り外すことなく、そのままの状態、つまり焼入れにおいてワーク保持体に配置された姿のままで、洗浄し、さらには、焼もどし工程に送ることができる。すなわち、本発明によれば、ワークの洗浄に際して、キャップの除去作業を要しないことから、ワーク保持体に配置された状態のままで、焼き入れ工程から洗浄工程さらにはその後の焼もどし工程に送ることができるため、熱処理工程の効率化が図られる。

#### 【0010】

なお、前記の手段において使用する浸炭防止用キャップは、該浸炭防止用キャップ付き鋼製部品をその浸炭防止用キャップの開口端縁が上位となるようにしてワーク保持体に配置した状態において、前記油抜き穴が最下端部に位置するように開口されているものが好ましい。焼入れ油を円滑に落下させることができるためであり、より好ましくは、前記油抜き穴に向って焼入れ油が流れ込む流れ勾配を有しているものである。なお、キャップはワークの特定部分（非焼き入れ部）が円形断面のものであれば、有底筒状となるのが普通であるが、その場合において、キャップはその底部を漏斗状とし、底部の中央の最下端部に油抜き穴を開口するのが好ましい。

10

#### 【0011】

さらに、上記のいずれの手段においても、前記浸炭防止用キャップは、前記油抜き穴とは別に、空気流入穴を備えているとよい。空気流入穴を設けることで、焼入れ油のより円滑な落下（排出）を可能とするためである。なお、この空気流入穴は、前記ワーク保持体に配置した状態において前記油抜き穴より上位の位置に設けられているとよい。

20

#### 【0012】

本発明において使用するキャップにおける油抜き穴は、円形とするのが加工性から好ましいが、細長スリット形状の穴としてもよい。いずれの形状の穴とする場合でも、その数は1又は複数とすることができる。また、キャップは、底部が、複数層ある構造とし、各底部に油抜き穴を設けたものとするのが好ましい。もつとも、底部を複数層とする場合には、空気流入穴も各底部に設けるのが好ましい。ただし、油抜き穴又は空気流入穴は、それが大きいと、そこから浸炭性ガスがキャップ内に侵入しやすくなり、特定部分（非焼き入れ部）が浸炭されてしまうことがある。しかし、このように複数の底部を有する構造とすれば、最外側の底部に設けられた油抜き穴又は空気流入穴から浸炭性ガスが入っても、そのガスは、その底部に隣接する内側の別の底部との間の空間に入り込むものの、ワークに触れるのを防止するのに有効だからである。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

以上の説明から明らかなように本発明によれば、焼入れ油に浸漬して焼入れした後、焼入れ油から引き上げるとき、キャップ内には入りこんだ油が自然落下するから、洗浄に当って、浸炭防止用キャップを除去する必要がない。すなわち、本発明の方法によれば、焼入れ工程の後、焼もどし工程に送るにあたって、焼入れにおいてワーク保持体に配置された状態のままで、洗浄し、そのまま、焼もどし工程に送ることができるから、従来のように、キャップの取り外し工程やワーク保持体への再配置工程が不要となるため、熱処理工程の連続性が阻害されない分、熱処理効率を高めることができる。

40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

本発明に係る浸炭焼入れ焼もどし方法の第1の実施の形態について、図1ないし図4を参照して詳細に説明する。ただし、図1中に示したように、本形態方法において熱処理対象とする鋼製部品（ワーク）100は、例えば軸方向に長いヘリカルギア部品であり、図示、上から同軸で、小径円軸部101、ギア部102、円軸部103、大径円軸部104、およびこの大径円軸部104よりやや小径で、特定部分をなす非焼入れ部用円軸部（非焼入れ部ともいう）105とからなるものである。そして、その材質はNi-Cr鋼からなるものである。なお、各軸部はストレートに設定されている。そして、大径円軸部104の外径は、例えば28mmで、その軸方向の長さは8.5mm、そして非焼入れ部用円

50

軸部 105 の外径は、例えば 27.35 mm で、その軸方向の長さは 9 mm に設定されており、大径円軸部 104 と非焼入れ部用円軸部 105 の間には、半径側において約 0.3 mm の径段部 106 が付けられて縮径されている。

#### 【0015】

しかして、このような本形態において熱処理対象としている鋼製部品 100 は、その下端部の非焼入れ部用円軸部 105 が浸炭されないように、図示した有底筒（コップ）形状の浸炭防止用キャップ 1 が被せられ、そのキャップ 1 を下にして、詳しくは図示しない、例えば格子状のグリッドといわれるワーク保持体 200 の上に多数縦横に配置され、次のようにして熱処理される。なお、このグリッドといわれるワーク保持体 200 は、次記するようにキャップ 1 を介して鋼製部品 100 を保持するためと、焼入れ油に浸漬した際に油が循環、還流し易くなるように貫通した空孔が縦横に多数設けられたものである。

10

#### 【0016】

本形態において使用している浸炭防止用キャップ 1 は、例えば、SUS304 からなる薄板を絞り又はプレス成形すると共に、一部に切削加工を加えて有底筒（コップ）形状に形成されている。ただし、本形態のキャップ 1 は、その上部をなす開口端縁 3 には半径外方に突出するようにリング状のフランジ 5 が形成されている。そして、このキャップ 1 に、鋼製部品 100 の非焼入れ部用円軸部 105 が、同キャップ 1 の外側部をなす筒状部 11 に内挿される形で隙間嵌され、その状態において、同キャップ 1 の開口端縁 3 のフランジ 5 の上端面の内周縁角が鋼製部品 100 の大径円軸部 104 と非焼入れ部用円軸部 105 の間の径段部 106 に当接するように設定されている。ただし、この内周縁角には微小 R からなる面取りが付けられている。しかして、このように隙間嵌された状態において、本形態では、非焼入れ部用円軸部 105 の端面 107 と底部 7 との間に 5 mm 程度の空隙が保持され、非焼入れ部用円軸部 105 の外周面とキャップ 1 の外側壁面をなす円筒部 11 との間に 0.1 ~ 0.2 mm 程度の微小な隙間が保持されるように設定されている。

20

#### 【0017】

また、キャップ 1 の底部 7 は、中央が下向きに突出するような緩やかなテーパー状に形成されており、その中央には、平面視円形の油抜き穴 9 が本形態では一箇所貫通して設けられている。一方、キャップ 1 の外側壁面をなす円筒部 11 の下寄り部位には、円形をなす 1 つの空気流入穴 13 が貫通して設けられている。なお、本形態では、その油抜き穴 9 の径は 4 mm とされ、空気流入穴 13 の径は 3 mm とされている。また、この空気流入穴 13 の設けられている筒状部 11 の下寄り部位の内径は、本形態では段部 14 を介してやや小さく設定されている。

30

#### 【0018】

しかして、キャップ 1 を非焼入れ部用円軸部 105 に被せ、その開口端縁 3 のフランジ 5 の上端面の内周縁角で、鋼製部品 100 を支持してなるキャップ付き鋼製部品を多数、保持体 200 の各空孔 201 の開口上端に、キャップ 1 のフランジ 5 の下面に係止させて配置させる。そして、次のようにして浸炭焼入れ、焼もどしをするのであるが、その際には次のようである。

#### 【0019】

すなわち、このようなキャップ付き鋼製部品 100 をその浸炭防止用キャップ 1 を下にしてワーク保持体 200 の空孔 201 にキャップ 1 を介して配置し、浸炭性ガス雰囲気下にて所定の温度まで所定の昇温速度で加熱し、所定時間保持し、浸炭する。このとき、キャップ 1 が被せられている非焼入れ部用円軸部 105 は浸炭されない。なお、この浸炭においては、浸炭防止用キャップ 1 の油抜き穴 9 又は空気流入穴 13 から浸炭性ガスが若干還流するが、その穴は小さいため、実質的には浸炭処理されない。

40

#### 【0020】

しかして、浸炭、加熱されたキャップ付き鋼製部品 100 を、ワーク保持体 200 に配置した状態において、焼入れ油中に浸漬する。こうすることで、キャップ 1 が被せられている非焼入れ部用円軸部 105 を除き、露出している部位の表面が浸炭焼入れされる。この焼入れ工程の後、焼入れしたキャップ付き鋼製部品 100 を、ワーク保持体 200 に配

50

置した状態のままで焼入れ油中から引き上げる。すると、キャップ 1 と鋼製部品 100 との間（隙間）に入り込んだ焼き入れ油は、本形態ではその引き上げ後、油抜き穴 9 から図中矢印で示したように自然落下する。しかも、空気流入穴 13 が設けられていることから、そこから図中破線矢印で示したように空気が入りこむため、その円滑な排出がなされる。

#### 【0021】

したがって、この後、焼もどし工程に送る前に、鋼製部品 100 を洗浄液にて洗浄するにあたって、キャップ 1 と鋼製部品 100 との間に入り込んでいた焼き入れ油は、その油抜き穴 9 から自然落下することで略存在しなくなっていることから、ワーク保持体 200 にキャップ 1 の付いた状態のままで、その鋼製部品 100 を洗浄液にて洗浄することができる。すなわち、従来のようにキャップ 1 を外してから鋼製部品 100 を洗浄しないと、隙間に存在する油が洗浄されないということがない。そして、その洗浄後には、焼もどし工程に送るのであるが、鋼製部品 100 の洗浄に際して、キャップ 1 の除去作業を要しないことから、その後は、従来のように、再度、ワーク保持体 200 への配置の工程を要することもない。かくして、本方法では、焼入れ後、キャップ 1 が付いた引き上げ後の状態のままで、洗浄工程からその後の焼もどし工程に送ることができる結果、熱処理工程の大幅な効率化が図られる。

#### 【0022】

このように本方法では、焼入れ後、焼入れ油中から引き上げた際に、キャップ 1 と鋼製部品 100 との隙間に存在している焼入れ油が自然落下できるように、キャップ 1 に、油抜き穴 9 が開口されているものを使用しているため、焼き入れ工程から洗浄工程さらにはその後の焼もどし工程に連続して送ることができるため、極めて効率的に熱処理ができる。とくに、本形態では、キャップ 1 に、油抜き穴 9 に加えて、空気流入穴 13 が設けられていることから、油の円滑な排出がなされるため、効率良く作業できる。

#### 【0023】

なお、前記形態で使用した浸炭防止用キャップ 1 は、その形状がコップ形状をなし、その側部に空気流入穴 13 を油抜き穴 9 とは別途に設けたものを使用した。例えば、底部 7 の油抜き穴 9 をスリット状に細長く形成し、このスリットを側部の筒状部 11 まで連ねて形成しても同様の効果がある。また、空気流入穴 13 を油抜き穴 9 とは別途に設ける場合においては、両穴ともに複数設けてもよい。ただし、油抜き穴は、前記形態のキャップ 1 のように、引き上げた際において、焼入れ油が流れ込む流れ勾配の最下端部に開口するように設けるのが好ましい。そして、空気流入穴 13 は、空気の流入を容易とするため、その開口位置は、なるべく上の方に設けるのが好ましい。なお、油抜き穴 9 及び空気流入穴 13 の径が大きいほど油の落下が容易に行われるが、逆にその分、浸炭性ガスがキャップ内部に還流して、鋼製部品の非焼入れ部に接触する危険性が大きくなる。これらを考慮し、油抜き穴及び空気流入穴は、油の排出に支障のない範囲でなるべく小さくするとよい。

#### 【0024】

さて、次に本発明に使用するキャップの第 2 の実施の形態について、図 5 及び図 6 を参照して説明する。ただし、本形態のキャップ 21 は、前記形態におけるキャップが 1 層のステンレスからなるものであるのに対し、キャップ本体 20 を深くし、2 重底構造とした点のみが異なるだけであり、いわば前記形態の改良とでもいえるべきものであるため、相違点のみ説明し、同一部位には同一の符号を付すに止める。すなわち、本形態のキャップ 21 は、その底部 7 寄り部位に、別設の内底（仕切り板）17 を配置し、キャップ 21 の底のみ 2 層構造とした点のみが前記形態と相違するものであり、キャップ 21 の内側に前記形態における底部 7 と所定の隙間を保持するようにして、内底 17 をなすように仕切り板を段部 14 の上に載置するように別途取付けたものである。なお、この構造のものにおける内底（仕切り板）17 にも、底部 7 と同様に平面視中央に、円形の油抜き穴 19 が設けられ、外周寄り部位に空気流入穴 15 が設けられている。また、内底（仕切り板）17 は、中央が下向きに突出するような緩やかなテーパ状に形成されている。

## 【 0 0 2 5 】

しかして、本形態では、このように内底 1 7 を設けたため、キャップ本体 2 0 の底部 7 に開けられた貫通穴 9 からガスが入り込んでも、内部の内底 1 7 にてそれ以上の侵入が一応遮蔽されるため、内底 1 7 と本体 2 0 の底部 7 との間に入り込むに止まり、内底 1 7 より鋼製部品 1 0 0 側に入り込むことを阻止できる。このため、浸炭性ガスに非焼入れ部が晒されることが有効に防止されるため、非焼入れ部が浸炭される危険性が低減される。そして、焼入れ後において焼入れ油中から引き上げた後、キャップ 2 1 内に存在する油 0 のうち、内底 1 7 より上にあるものは本体 2 0 の底部 7 の上に落ち、さらに下方の外部に排出される。

## 【 0 0 2 6 】

なお、本発明に使用するキャップは、図 7 及び図 8 に示した第 3 の実施の形態のキャップ 3 1 であってもよい。すなわち、図 7 及び図 8 に示したように、前記形態における内底 1 7 の油抜き穴 1 9 と、キャップ本体 3 0 の底部 7 の油抜き穴 9 とが平面的に同位置とならないようにしてもよい。

## 【 0 0 2 7 】

このようにしておけば、鋼製部品 1 0 0 への浸炭性ガスの接触防止に一層有効である。すなわち、このようにしておけば、浸炭性ガスが底部 7 の油抜き穴 9 からキャップ 3 1 内に入り込んでも、内底 1 7 が効果的に邪魔板の作用をなすことから、鋼製部品 1 0 0 に接触するのを有効に防止する。これより明らかなように、浸炭性ガスの侵入による鋼製部品 1 0 0 の浸炭防止のため、両油抜き穴は平面的に見てなるべく離れた位置に配置するとよい。なお、図 7 及び図 8 に示したキャップ 3 1 においては、内底 1 7 の中央に油抜き穴 1 9 を設ける一方、底部 7 にはその外周寄り部位に油抜き穴 9 を設けたため、その底部 7 は平坦に形成している。

## 【 0 0 2 8 】

さらに、本発明に使用するキャップの第 4 の実施の形態について、図 9 及び図 1 0 を参照して説明するが、このものは、単なる二重底構造ではなく、底部 7 の上のみならず筒状部 1 1 の内側にも空間のある、複数（例えば 2 重）層からなるキャップ構造としたものである。ただし、この複数層からなるキャップ構造とした点のみが、前記第 2 又は第 3 の実施の形態と異なるだけで、それらと本質的相違はないことから、これまた相違点のみ説明し、同一部位には同一の符号を付すに止める。

## 【 0 0 2 9 】

すなわち、本形態では、図 1 のものと同様の構造からなるキャップ本体 4 0 の内側に、それより高さが低く、しかも直径の小さい有底筒（コップ）形状の内キャップ 5 1 を配置したものである。詳しくは、内キャップ 5 1 の筒状部 5 9 の上端部外周に形成したリング状フランジ 5 5 を介して、キャップ本体 4 0 の筒状部 1 1 の上端部内側に形成した凹段部 1 6 に嵌合するようにして支持させたものである。本形態では、内キャップ 5 1 の底部（内底）5 7 を、中央が下向きに突出するような緩やかなテーパ状に形成し、その中央に、平面視円形の油抜き穴 1 9 を貫通して設けている。そして、内キャップ 5 1 の筒状部（周部）5 9 を円筒状にしてキャップ本体 4 0 の内側に同軸状にして配置し、内キャップ 5 1 の筒状部 5 9 と本体 4 0 の筒状部 1 1 との間と、内キャップ 5 1 の底部 5 7 と本体 4 0 の底部 7 との間に空間を保持するようにしたものである。

## 【 0 0 3 0 】

上記においては、キャップを有底筒（コップ）形状のものとして具体化したが、これについては、鋼製部品の形状に応じて適宜の形状とすれば良い。そして、いずれの形状のキャップとする場合でも、鋼製部品の非焼入れ部に被せた際において、キャップの開口端縁（開口端縁角）と鋼製部品とが当接するように、鋼製部品におけるキャップの開口端縁との境界部位には、キャップが被さらないで鋼製部品面が大径をなすように段差を形成しておくとうよい。このようにしてあると、浸炭防止用キャップと鋼製部品との隙間に、キャップの開口端縁側から浸炭性ガスが入り込むのを有効に防止できるためである。なお、段差は、30～60度の範囲での面取り状にして形成するか、Rの隅肉にて形成しておくとうよい

10

20

30

40

50

い。一方、この段差に当接する、キャップの開口端縁（開口端縁角）は、 $0.2 \sim 0.8$  mm程度のR面取りを付けておくといよい。というのは、キャップはコストや耐久性からみてSUS製とされる一方、SUSのものは、浸炭焼入れされる鋼製部品より、熱膨張係数が大きいため、加熱過程で鋼製部品が深く入り込んで嵌合し、冷却により焼き嵌め状態ないし食い付きを起しがちとなる。しかし、キャップの開口端縁にこの程度のR面取りが付けてあれば、それが防止できるためである。

#### 【0031】

本発明の方法に使用するキャップは、上記した実施の形態のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において適宜に設計変更して具体化できる。例えば、上記の各形態における浸炭防止用キャップは、開口端が円形のカップ形状のものを具体化した10  
が、多角形のものとしても具体化できる。そして、キャップの材質は、SUS304以外で形成しても良いし、鋼製部品と同材質であってもよい。さらに、異なる材質製とする場合には、なるべく熱膨張係数が同じものにとすると良い。

#### 【0032】

なお、本発明の浸炭焼入れ焼もどし方法に適用する鋼製部品は、上記においては、軸線方向に長いハスバ歯車としたが、本発明は、その他の歯車や軸部品にも適用できるし、長寸状でない鋼製部品にも適用できる。つまり、鋼製部品の特定部分に浸炭性ガスにて浸炭されないように浸炭防止用キャップを被せて浸炭焼入れ焼もどしする各種の部品に適用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

20

#### 【0033】

【図1】本発明の第1の実施の形態を説明する、鋼製部品にキャップを被せた状態の同キャップの正面縦断面図。

【図2】図1の要部半断面拡大図。

【図3】図1のキャップの平面図

【図4】図1のキャップの底面図

【図5】本発明の第2の実施の形態を説明する、鋼製部品にキャップを被せた状態の同キャップの正面縦断面拡大図。

【図6】図5のA部拡大図。

【図7】本発明の第3の実施の形態を説明する、鋼製部品にキャップを被せた状態の同キャップの正面縦断面拡大図。

30

【図8】図7のキャップの底面図。

【図9】本発明の第4の実施の形態を説明する、鋼製部品にキャップを被せた状態の同キャップの正面縦断面拡大図。

【図10】図9のB部拡大図。

#### 【符号の説明】

#### 【0034】

1、21、31、41 浸炭防止用キャップ

3 浸炭防止用キャップの開口端縁

9、19 油抜き穴

40

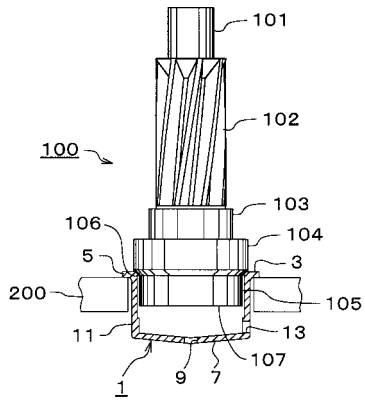
13、15 空気流入穴

100 鋼製部品

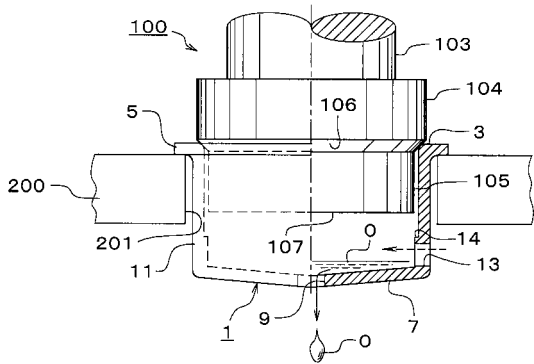
200 ワーク保持体

0 浸炭防止用キャップと鋼製部品との間に存在している焼入れ油

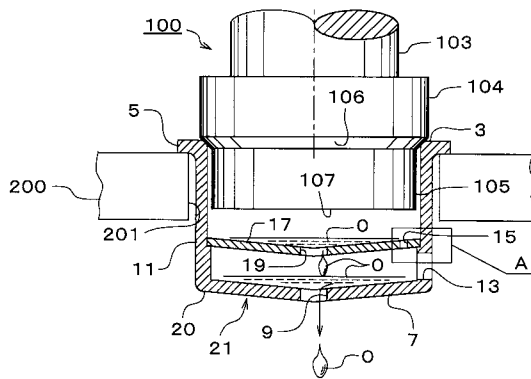
【図 1】



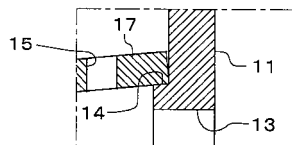
【図 2】



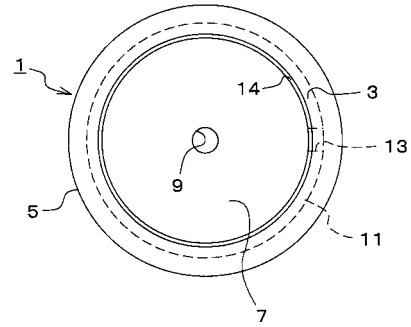
【図 5】



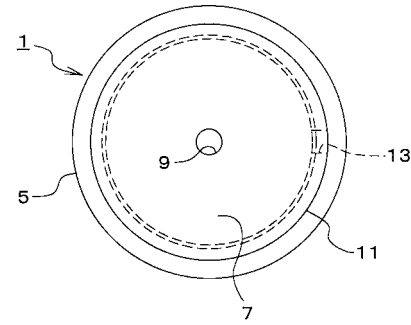
【図 6】



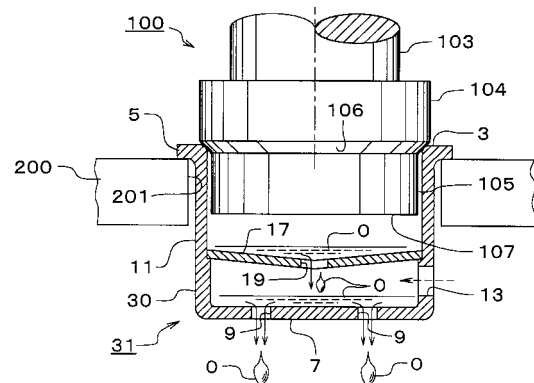
【図 3】



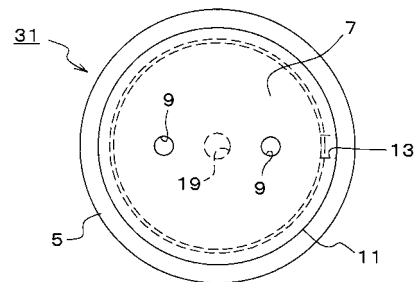
【図 4】



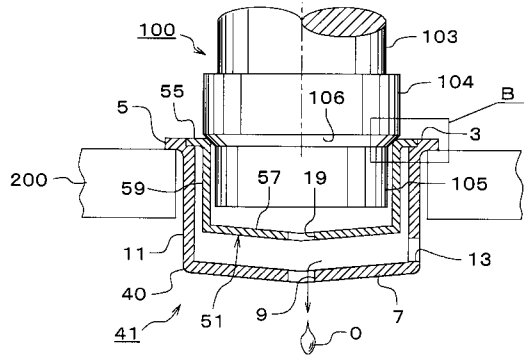
【図 7】



【図 8】



【 図 9 】



【 図 10 】

