

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4064588号
(P4064588)

(45) 発行日 平成20年3月19日(2008.3.19)

(24) 登録日 平成20年1月11日(2008.1.11)

(51) Int.Cl. F I
G 2 1 C 19/20 (2006.01) G 2 1 C 19/20 G D B B
 G 2 1 C 19/20 C

請求項の数 4 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-343308 (22) 出願日 平成11年12月2日(1999.12.2) (65) 公開番号 特開2001-159698(P2001-159698A) (43) 公開日 平成13年6月12日(2001.6.12) 審査請求日 平成17年2月14日(2005.2.14)</p>	<p>(73) 特許権者 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号 (74) 代理人 100145816 弁理士 鹿股 俊雄 (74) 代理人 100087332 弁理士 猪股 祥晃 (74) 代理人 100081189 弁理士 猪股 弘子 (72) 発明者 官崎 大輔 神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地 株式会社東芝 京浜事業所内 審査官 中塚 直樹</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御棒駆動機構取扱用治具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

伸縮自在のフランジガイド用外側軸と、この外側軸内に上下動自在に設けられたスプラインカップリング用内側軸とからなり、前記内側軸には上下両端部にオスマたはメスの何れか一方のスプラインカップリングが設けられ、前記外側軸の上下両端面にはそれぞれ複数個のフランジガイドが取付けられてなることを特徴とする制御棒駆動機構取扱用治具。

【請求項2】

前記スプラインカップリングと前記フランジガイドとは同心で上下に同位相に配置されたことを特徴とする請求項1記載の制御棒駆動機構取扱用治具。

【請求項3】

前記フランジガイド用外側軸は、上部外側軸と前記上部外側軸が挿入される下部外側軸とから構成されることを特徴とする請求項1又は2記載の制御棒駆動機構取扱用治具。

【請求項4】

前記スプラインカップリング用内側軸と前記フランジガイド用外側軸は、相互に周方向及び軸方向の動きを許容するように設けられ、前記周方向及び軸方向の動きにより制御棒駆動機構本体のスプラインカップリングと制御棒駆動機構本体の下部に設けられたスプールのフランジ部の位相合わせを行うことを特徴とする請求項1乃至3いずれか1項に記載の制御棒駆動機構取扱用治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は制御棒と一体となり、原子炉の反応度を制御する改良型制御棒駆動機構における制御棒駆動機構本体とスプールピースとを上下で位相合わせするための改良型制御棒駆動機構取扱用治具に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来の改良型沸騰水型原子炉には、原子炉压力容器の底部に電動式の改良型制御棒駆動機構（以下、FMCRD）が設けられており、定期検査の際に予め定めた本数のFMCRDを原子炉から取外し、保守点検を行った後に再び原子炉へ取付けることによって、機能保持に努めている。

10

【0003】

図3により、従来のFMCRD取扱装置を説明する。

図3中、符号1は原子炉压力容器で底面のみ概略的に示し、2は原子炉压力容器の基礎（ペDESTAL）を概略的に示している。原子炉压力容器の基礎2の内側には円筒型の空間3が形成されている。原子炉压力容器1の底部にはCRDハウジング4が複数本設けられている。

【0004】

符号9はFMCRDで、FMCRD本体5、スプールピース6、モータブラケット7、モータユニット8の4種類の機器から構成されている。これらの機器は、FMCRD取扱装置22を使用してそれぞれ専用の取付ボルトによってフランジ接続されている。FMCRD取扱装置22はプラットホーム10に敷設した円形レールに沿って回転する。FMCRD9は原子炉压力容器1の底部に縦横に約300mmのピッチで隣り合ってFMCRDハウジング4に取付けられる。

20

【0005】

符号11は交換機で、プラットホーム10の上に径方向に敷設したレールに沿って移動する。交換機11は、FMCRD本体5を搭載して上昇または下降する昇降台車12、および昇降台車12に搭載したFMCRD本体5を水平から垂直またはその逆に回転する回転フレーム13を備える。

【0006】

回転フレーム13には、つかみ腕（図示せず）が設けられていて、昇降台車12に搭載したFMCRD本体5を回転フレーム13に対して固定できるようになっている。15は脱着機台車で、ボルト脱着機14を格納してプラットホーム10の下部を交換機11と平行に移動する。16はカートで、このカート16はプラットホーム10と原子炉一次格納容器外側の補修室（図示せず）との間を往復移動する。

30

【0007】

符号17はアタッチメント台車で、FMCRD9を構成する前記4種類の機器に対応して設けられているFMCRD本体用アタッチメント18、スプールピース用アタッチメント19、モータブラケット用アタッチメント20、モータユニット用アタッチメント21の4種類のアタッチメントを格納して、プラットホーム10上を交換機11と平行に移動する。

【0008】

4種類のアタッチメント18、19、20、21は、それぞれがボルト脱着機14の上部と嵌合する構造になっている。ボルト脱着機14と一体になったアタッチメントは、そのアタッチメントに対応するFMCRD9の構成機器を被取扱機器として、その機器の取付け取外しができるようになっている。

40

【0009】

次に、FMCRD9の取外し操作を例にして通常の動作を説明するが、最初にモータユニット8の取外し動作を説明する。

まず、取扱準備として取外すモータユニット8とFMCRD位置指示装置（図示せず）にコネクタ接続されている複数本の電気ケーブルを取外し、FMCRD取扱装置22と干渉しないようにモータユニット8の周囲へ遠ざけて移動する。そして、脱着機台車15を回転フレーム13に接近させる。

50

【 0 0 1 0 】

次に、昇降台車12を上昇して脱着機台車15に格納されているボルト脱着機14を昇降台車12に受取り、脱着機台車15を移動させる。続いて、アタッチメント台車17に格納されているモータユニット用アタッチメント21を受渡し位置へ位置合わせを行う。

【 0 0 1 1 】

その後、アタッチメント台車17を回転フレーム13に接近させる。再び、昇降台車12を上昇してモータユニット用アタッチメント21をボルト脱着機14の上部に嵌合して受取り、アタッチメント台車17を移動させる。

【 0 0 1 2 】

そして、交換機11を移動し、モータユニット8の中心位置へボルト脱着機14と一体に組合せたモータユニット用アタッチメント21の位置合わせを行う。その後、ボルト脱着機14を旋回してモータユニット8の回転位置にモータユニット用アタッチメント21の回転位置の位相合せを行う。上記モータユニット8は取外し対象物である。

10

【 0 0 1 3 】

次に、昇降台車12を上昇して取外すモータユニット8にモータユニット用アタッチメント21を装着し、ボルトレンチを駆動して取付ボルトを緩める。ボルトが緩んだ後、昇降台車12を下降してモータブラケット7からモータユニット8を取外し、所定の位置まで下降する。ここで、アタッチメント台車17を回転フレーム13に接近させる。

【 0 0 1 4 】

続いて、昇降台車を下降してモータユニット8とモータユニット用アタッチメント21を一体でアタッチメント台車17に受渡し、アタッチメント台車17を移動する。プラットホーム10を移動してカート16のレールの位置合わせを行い、カート16をプラットホーム10に移動する。図示しない巻上げ手段（図示せず）を使用して取外したモータユニット8を吊り上げ、カート16に搭載して図示しない補修室へ移送する。

20

【 0 0 1 5 】

次にモータブラケット7の取外し動作を説明する。

まず、取扱準備として複数本の図示しないFMCRD位置指示装置を手作業で取外す。最初にアタッチメント台車17に格納されているモータブラケット用アタッチメント20を受け渡し位置へ合わせる。その後、アタッチメント台車17を回転フレーム13に接近させる。再び昇降台車12を上昇してモータブラケット用アタッチメント20をボルト脱着機14の上部に嵌合して受取り、アタッチメント台車17を移動する。

30

【 0 0 1 6 】

ここで、プラットホーム10および交換機11を移動して、取外すモータブラケット7の中心位置へボルト脱着機14と一体に組合せたモータブラケット用アタッチメント20を位置合わせする。更に、ボルト脱着機14を旋回して取外すモータブラケット7の回転位置にモータブラケット用アタッチメント20の回転位置を位相合せする。

【 0 0 1 7 】

次に、昇降台車12を上昇して取外すモータブラケット7にモータブラケット用アタッチメント20を装着し、ボルトレンチを駆動して取付ボルトを緩める。ボルトが緩んだら昇降台車12を下降してスプールピース6からモータブラケット7を取外し、所定の位置まで下降する。

40

【 0 0 1 8 】

ここで、アタッチメント台車17を回転フレーム13に接近させる。続いて、昇降台車を下降してモータブラケット7とモータブラケット用アタッチメント20を一体でアタッチメント台車17に受渡し、アタッチメント台車17を逃がす。モータブラケット用アタッチメント20からモータブラケット7を取外し、補修室（図示せず）へ搬出する。

【 0 0 1 9 】

次にスプールピース6の取外し動作を説明する。

最初にアタッチメント台車17に格納されているスプールピース用アタッチメント19を受け渡し位置へ合わせる。その後アタッチメント台車17を回転フレーム13に接近させる。再び

50

昇降台車12を上昇してスプールピース用アタッチメント19をボルト脱着機14の上部に嵌合して受取り、アタッチメント台車17を逃がす。

【0020】

ここで、プラットフォーム10および交換機11を移動して、取外し対象物のスプールピース6の中心位置へボルト脱着機14と一体に組合せたスプールピース用アタッチメント19を位置合わせする。更に、ボルト脱着機14を旋回して取外し対象物のスプールピース6の回転位置にスプールピース用アタッチメント19の回転位置を位相合わせを行う。

【0021】

次に、昇降台車12を上昇して取外し対象物のスプールピース6にスプールピース用アタッチメント19を装着し、ボルトレンチを駆動して取付ボルトを緩める。ボルトが緩んだら昇降台車12を下降してFMCRD 本体5からスプールピース6を取外し、所定の位置まで下降する。

10

【0022】

ここで、アタッチメント台車17を回転フレーム13に接近させる。続いて、昇降台車を下降してスプールピース6とスプールピース用アタッチメント19を一体でアタッチメント台車17に受渡し、アタッチメント台車17を移動する。プラットフォーム10を移動してカート16のレールの位置合わせを行い、カート16をプラットフォーム10に移動する。スプールピース6の中に溜まっている炉水を所定の場所へ排水した後に、図示しない巻上げ手段を使って取外したスプールピース6を吊り上げ、カート16に搭載して補修室(図示せず)へ移送する。

【0023】

次にFMCRD 本体5の取外し動作を説明する。

最初にアタッチメント台車17に格納されているFMCRD 本体用アタッチメント18を受渡し位置へ合わせる。その後、アタッチメント台車17を回転フレーム13に接近させる。再び昇降台車12を上昇してFMCRD 本体用アタッチメント18をボルト脱着機14の上部に嵌合して受取り、アタッチメント台車17を移動する。

20

【0024】

ここで、プラットフォーム10および交換機11を移動して、取外し対象物のFMCRD 本体5の中心位置へボルト脱着機14と一体に組合せたFMCRD 本体用アタッチメント18の位置合わせを行う。更に、ボルト脱着機14を旋回して取外し対象物のFMCRD 本体5の回転位置にFMCRD 本体用アタッチメント18の回転位置の位相合わせを行う。

30

【0025】

次に、昇降台車12を上昇して取外し対象物のFMCRD 本体5にFMCRD 本体用アタッチメント18を装着し、ボルトレンチを駆動して取付ボルトを緩める。ボルトが緩んだら昇降台車12を下降してFMCRD ハウジング4とFMCRD 本体5の各フランジ間に僅かな隙間を設ける。

【0026】

次に、ボルト脱着機14のカップリング・アンカップリング機構(図示せず)でFMCRD 本体5のポールスピンドル(図示せず)の下端を押上げる。続いてボルト脱着機14を45°旋回することによってFMCRD 本体5と一緒に旋回し、FMCRD 本体5と制御棒および制御棒案内管とのバヨネットカップリング(何れも図示せず)による連結を解除する。

【0027】

その後、昇降台車12を下降してFMCRD ハウジング4からFMCRD 本体5を引抜き、所定の位置まで下降する。ここで、回転フレーム13に内蔵するつかみ腕(図示せず)でFMCRD 本体5をつかみ、荷重を支持する。

40

【0028】

次にアタッチメント台車17を回転フレーム13に接近させる。続いて、昇降台車12を下降してFMCRD 本体5からFMCRD 本体用アタッチメント18を切離して、アタッチメント台車17に受渡し、アタッチメント台車17を移動する。その後、脱着機台車15を回転フレーム13に接近させる。再び昇降台車12を下降してボルト脱着機14を脱着機台車15に受渡し、脱着機台車15を移動する。

【0029】

50

次に、無負荷になった昇降台車12を上昇し、つかみ腕（図示せず）につかまれて荷重を宙づり状態に支持されているFMCRD 本体 5 に昇降台車12の搭載面を当接して荷重を支持する。その後、前記つかみ腕を案内状態にした後、昇降台車15を下限位置まで下降し、FMCRD 本体 5 をFMCRD ハウジング 4 から完全に引抜く。ここで、再び前記つかみ腕でFMCRD 本体 5 をつかむ。

【 0 0 3 0 】

次に、回転フレーム13の回転可能位置まで交換機11を移動した後に、回転フレーム13を垂直位置から水平位置へ回転する。続いて、プラットホーム10を移動してカート16のレールの位置合せを行い、カート16をプラットホーム10に移動する。その後、カート16の図示しない受取アームを受取位置まで上昇した後、昇降台車12を最下限位置へ移動する。

10

【 0 0 3 1 】

更に、図示しないつかみ腕を放して回転フレーム13の中に格納した後、図示しない受取アームを格納位置まで下降してFMCRD 本体 5 のカート16への受渡しを完了する。次にFMCRD 本体 5 を搭載したカート16を図示しない補修室まで移送して、FMCRD 9 の取外し操作を完了する。FMCRD 9 の取付け操作は取外し操作の逆の手順で行う。

【 0 0 3 2 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の技術によると、先に据付いているFMCRD 本体 5 にスプールピース 6 を取付ける場合、周囲に配置されたFMCRD 9 が障害となって、FMCRD 本体 5 のメススプラインカップリングとスプールピースのオススプラインカップリングの位相のずれを肉眼で

20

【 0 0 3 3 】

本発明は上記課題を解決するためになされたもので、スプールピース据付け時にFMCRD 本体まで移動する前に位置合わせをしておくことにより、FMCRD 据付け工程の短縮を図ることができるFMCRD 取扱用治具を提供することにある。

【 0 0 3 4 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 の発明は、伸縮自在のフランジガイド用外側軸と、この外側軸内に上下動自在に設けられたスプラインカップリング用内側軸とからなり、前記内側軸には上下両端部にオスまたはメスの何れか一方のスプラインカップリングが設けられ、前記外側軸の上下両端面にはそれぞれ複数個のフランジガイドが取付けられてなることを特徴とする。

30

【 0 0 3 5 】

この発明によれば、上下に同位相に配置されたスプラインカップリングと、同じく上下に同位相に配置されたフランジガイドとをそれぞれ同心に有し、スプールピースが周囲のFMCRD が障害とならない位置にある時に、スプールピースとFMCRD 本体の間に設置し、スプラインカップリング及びフランジの位相を合わせることにより、それらの位相のずれを容易に修正することができる。

【 0 0 3 6 】

40

請求項 2 の発明は、前記スプラインカップリングと前記フランジガイドとは同心で上下に同位相に配置されてなることを特徴とする。この発明によれば、請求項 1 の本発明に加えて、上部フランジと下部フランジの面間距離を変化させることにより、スプラインカップリングの位相合わせ時に、フランジが邪魔にならず、肉眼で直接見ることができる。

また、請求項 3 の発明は、前記フランジガイド用外側軸は、上部外側軸と前記上部外側軸が挿入される下部外側軸とから構成されることを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

請求項 4 の発明は、前記スプラインカップリング用内側軸と前記フランジガイド用外側軸は、相互に周方向及び軸方向の動きを許容するように設けられ、前記周方向及び軸方向の動きにより制御棒駆動機構本体のスプラインカップリングと制御棒駆動機構本体の下部

50

に設けられたスプールピースのフランジ部の位相合わせを行うことを特徴とする。

【0038】

【発明の実施の形態】

本発明に係るFMCRD 取扱用位相合せ治具の第1の実施の形態を図1および図2を参照して説明する。

【0039】

図1は本実施の形態に係るFMCRD 取扱用治具を右半分縦断面で示す立面図であり、図2は上半分が図1のA方向から見た平面図で、下半分が図1のB方向から見た平面図で、フランジガイド用外側軸26と上部外側軸27が上下で同位相していることを示すために中心線を記載している。

10

【0040】

すなわち、図1および図2において、符号25はスプラインカップリング用内側軸で、この内側軸25には上端部に上部オススプラインカップリング23が取付けられ、下端部に下部メススプラインカップリング24が取付けられている。

【0041】

符号26はフランジガイド用外側軸で、この外側軸26は上部外側軸27と下部外側軸28とからなっている。上部外側軸27は上部が大径円筒体29と、下部が小径円筒体30の径違い筒体からなっている。大径円筒体29の上端部には上部フランジ31が取付けられている。

【0042】

上部フランジ31の上端面には図2から明らかなように複数の上部フランジガイド32が等間隔に取付けられ、また、上部開口部33を有している。小径円筒体30の下端部には環状ストッパ34が取付けられている。

20

【0043】

下部外側軸28には上端に上端板35が取付けられ、この上端板35に上部開口部36が形成されている。また、下部外側軸28の下端部に下部フランジ37と下部開口部38が設けられている。図2に示したように、下部フランジ37の下面には複数の下部フランジガイド39が等間隔に取付けられている。

【0044】

小径円筒体30の環状ストッパ34は下部外側軸28内に挿入され、上部開口部36よりも外径が大きいので、上部外側軸27は下部外側軸28から引抜かれることはなく、フランジガイド用外側軸26は伸縮自在構造となっている。

30

【0045】

このように構成された本実施の形態において、図2のように上部オススプラインカップリング23と下部メススプラインカップリング24はスプラインカップリング用内側軸25を挟み、同位相の構成となっている。また、上部フランジガイド32と下部フランジガイド39は、外側軸26を挟み同位相の構成となっている。

【0046】

外側軸26は2段の軸27, 28から構成され、上下のフランジガイド32, 39を同位相に保つため、周方向への動きは固定されるが、軸方向は伸縮自在である。また、外側軸26と内側軸25は、互いに周方向および軸方向への動きを許容するように構成する。

40

【0047】

しかして、本実施の形態によれば、上部オススプラインカップリング23をFMCRD 本体のメススプラインカップリングへ、上部オススプラインカップリング23と同位相にある下部メススプラインカップリング24をスプールピースのオススプラインカップリングへ接続させることにより、FMCRD 本体のスプラインカップリングとスプールピースのスプラインカップリングを同位相にすることができる。

【0048】

また、外側軸26は上下部外側軸27, 28で構成されて伸縮自在なので、スプールピースのオススプラインカップリングへの位相合わせ時には、FMCRD 本体のメススプラインカップリングと上部オススプラインカップリング23を接続した後、外側軸26を縮小させておく。こ

50

れにより、上部メススプラインカップリング24とスプールピースのオススプラインカップリングの位相のずれを直接肉眼で確認できるため、取付けを容易にすることができる。

【0049】

また、外側軸26と内側軸25は周方向に自由に動かせるため、FMCRD 本体のメススプラインカップリングと上部オススプラインカップリング23、スプールピースのオススプラインカップリングと下部メススプラインカップリング24をそれぞれ取付け後、外側軸26を伸ばしフランジガイド32をFMCRD 本体のフランジ部と、下部フランジガイド39をスプールピースのフランジ部と合わせる。これによりFMCRD 本体とスプールピースのフランジも同位相にすることができ、その結果、FMCRD 本体にスプールピースを据付けることができる。

【0050】

【発明の効果】

本発明によれば、FMCRD 本体とスプールピースが、離れている状態で位相合わせをすることができるため、周囲のFMCRD に邪魔されず、取付けが簡易になり、作業時間を短縮できる。原子力発電所の定期点検においては、工期の短縮は至上命題となっているので、実用的には極めて有効である。

【0051】

また、本発明はモータブラケットを介してスプールピースにモータユニットを据付ける類似作業にも適用することができるため、更に原子力発電所の定期点検作業工期を短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るFMCRD 取扱用治具の第1の実施の形態を右半分縦断面図で示す立面図。

【図2】図1に示す上下スプラインカップリングおよび上下フランジガイドが同位相であることを示す平面図。

【図3】従来の改良型制御棒駆動機構取扱装置を概略的に示す模式図。

【符号の説明】

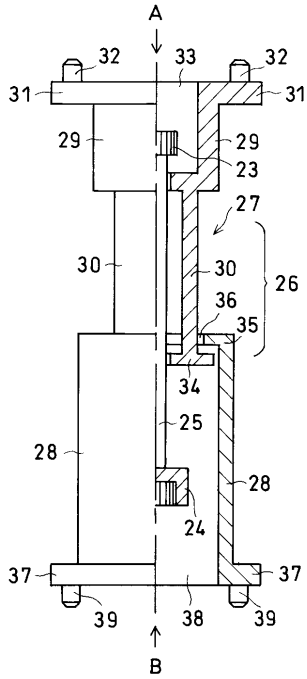
1...原子炉圧力容器、2...原子炉圧力容器の基礎(ペDESTAL)、3...空間、4...制御棒駆動機構ハウジング、5...制御棒駆動機構本体、6...スプールピース、7...モータブラケット、8...モータユニット、9...改良型制御棒駆動機構、10...プラットホーム、11...交換機、12...昇降台車、13...回転フレーム、14...ボルト脱着機、15...脱着機台車、16...カート、17...アタッチメント台車、18...制御棒駆動機構本体用アタッチメント、19...スプールピース用アタッチメント、20...モータブラケット用アタッチメント、21...モータユニット用アタッチメント、22...改良型制御棒駆動機構取扱装置、23...上部オススプラインカップリング、24...下部メススプラインカップリング、25...スプラインカップリング用内側軸、26...スプラインカップリング用外側軸、27...上部外側軸、28...下部外側軸、29...大径円筒体、30...小径円筒体、31...上部フランジ、32...上部フランジガイド、33...上部開口部、34...環状ストッパ、35...上端板、36...上部開口部、37...下部フランジ、38...下部開口部、39...下部フランジガイド。

10

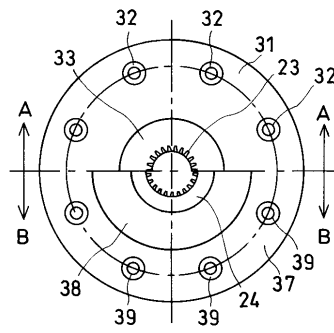
20

30

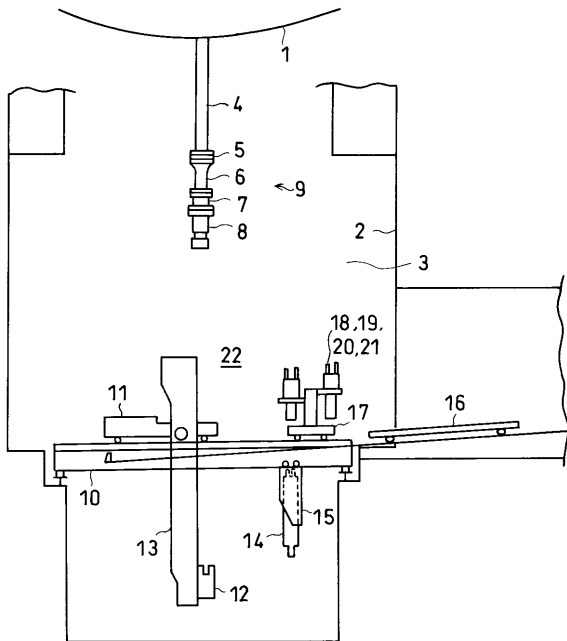
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平03-176698(JP,A)
特開平06-051093(JP,A)
特開平11-264890(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G21C 19/20