

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4335214号
(P4335214)

(45) 発行日 平成21年9月30日(2009.9.30)

(24) 登録日 平成21年7月3日(2009.7.3)

(51) Int.Cl.	F I
FO3D 11/04 (2006.01)	FO3D 11/04 Z
FO3D 1/06 (2006.01)	FO3D 1/06 A

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-518351 (P2005-518351)	(73) 特許権者	500017944
(86) (22) 出願日	平成16年1月20日(2004.1.20)		アロイス・ヴォベン
(65) 公表番号	特表2006-515043 (P2006-515043A)		ドイツ連邦共和国デー26607アウリッヒ、アルゲシュトラッセ19番
(43) 公表日	平成18年5月18日(2006.5.18)	(74) 代理人	100064908
(86) 国際出願番号	PCT/EP2004/000368		弁理士 志賀 正武
(87) 国際公開番号	W02004/070203	(74) 代理人	100089037
(87) 国際公開日	平成16年8月19日(2004.8.19)		弁理士 渡邊 隆
審査請求日	平成17年7月28日(2005.7.28)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	10305543.6		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成15年2月10日(2003.2.10)	(74) 代理人	100110364
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 実広 信哉
前置審査		(72) 発明者	アロイス・ヴォベン ドイツ・26607・アウリッヒ・アルゲシュトラッセ・19

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ローターブレード取付け方法および風力タービン用のローターブレード

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ローターブレードを風力発電設備のローターハブに対して取り付けるための方法であって、

前記ローターブレードは、ローターブレード根部(25)と、ローターブレードチップ(26)と、前記ローターブレード根部(25)と前記ローターブレードチップ(26)との間の中央ローターブレード領域とを具備してなり、前記ローターハブは前記風力発電設備の前記パイロン上に搭載されるポッドに対して接続されるものであり、

前記方法は、

a) 所定の第1のポジションへと前記ローターハブを回転させるステップと、

b) 前記第1のポジションにある前記ハブに対して水平向きでローターブレード(21)を取り付けるステップと、

c) 前記第1のローターブレード(21)を使用して前記ローターハブを所定の第2のポジションへと回転させるステップと、

d) 前記第2のポジションにある前記ハブに対して水平向きで第2のローターブレード(22)を取り付けるステップと、を具備してなり、

前記ローターハブは、前記ステップa)およびc)において、前記第1のローターブレード(21)の重力作用の方向に回転させられ、かつ、

前記第2のローターブレード(22)を取り付ける前に、前記パイロンの軸線を中心として前記ポッドを180度回転させることを特徴とする方法。

10

20

【請求項 2】

e) 前記ローターハブを、所定の第 3 のポジションへと、前記第 2 のローターブレード(2 2)を使用して回転させ、

f) 第 3 のローターブレードを取り付けるために、前記パイロンの前記軸線を中心として前記ポッドを再び 1 8 0 度回転させ、

g) 前記第 3 のポジションにある前記ハブに対して水平向きで前記第 3 のローターブレード(2 3)を取り付けることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

さらに、

e) 第 3 のローターブレード(2 3)を取り付けるために、前記ローターハブを、所定の第 3 のポジションへと、前記第 2 のローターブレード(2 2)を使用して回転させ、

f) 前記第 3 のポジションにある前記ハブに対して水平向きで前記第 3 のローターブレード(2 3)を取り付けることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

さらに、

クレーンによってローターブレード(2 1, 2 2)を掛止すると共に、前記クレーンによって前記ハブの回転動作を助けることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記クレーンによる前記ローターブレードの掛止は、前記ローターブレード(2 1, 2 2)の貫通孔(3 0, 3 2)を掛止することを具備することを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、風力発電設備のポッドに連結されたローターハブに対してローターブレードを取り付ける方法、および風力発電設備用のローターブレードに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

風力発電設備用のローターブレードは一般に公知である。風力発電設備の規模拡大および出力増大に伴って、ローターブレード寸法およびその固有重量もまた増大している。ゆえに部品を取り付けるには、固有重量が増大した荷をより高い所まで運ぶことができるクレーンが必要である。したがって必要なクレーンもまた大型のものとなる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

本発明の目的は、ローターブレードの取付けを容易にし、かつローターブレードの取扱いに関して改善をなすことである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 4】

本発明の目的は、請求項 1 に記載のローターブレード取付け方法によって、および請求項 6 に記載のローターブレードによって達成される。

【0 0 0 5】

風力発電設備のポッドに接続されるローターハブに対するローターブレードの取付け方法は、所定の第 1 のポジションへとローターハブを回転させ、ローターブレードを取り付け、ローターブレードを使用してローターハブを所定の第 2 のポジションへと回転させることによって達成され、ここでローターハブは、既に取り付けられた第 1 のローターブレードの重力作用の方向に回転させられる。

【0 0 0 6】

ゆえに、ハブが比較的高い所にある風力発電設備にローターブレードを取り付ける場合

10

20

30

40

50

でさえ、ローターハブ自体またはポッドを取り付けるのに十分なクレーンを使用できる。

【0007】

本発明による方法の特に好ましい実施形態では、ポッドは、第2のローターブレードが取り付けられる前に180度回転させられる。この処置によって、クレーンの位置を変え
ることなく、第2のローターブレードの取付けが可能になる。なぜならポッドの回転は、
ローターブレードの配備位置が、クレーンが設置される、風力発電設備の側方に再び存在
することを意味するからである。

【0008】

本方法のさらに好ましい発展に関して、ローターハブはさらなる所定のポジションへと
第2のローターブレードを使用して回転させられ、ポッドは再び180度回転させられ、
そして第3のローターブレードが取り付けられる。

10

【0009】

第3のローターブレードを取り付ける方法もクレーンの位置を変更することなく実施可
能であり、しかもローターブレードは、クレーン位置の変更に係る煩雑で費用のかかる作
業を省くことによって時間を節約して取り付けることができる。

【0010】

ハブの回転動作を特に簡単かつ効果的な方式で促進するため、クレーンはローターブレ
ードと、特に好ましくはその貫通孔と連係でき、したがって、反対向きの力によって重力
方向にローターブレードの回転動作を遅くすることができる。上記手法では、簡単な方式
で回転を確実に制御しかつそれに影響を及ぼすことができる。

20

【0011】

本発明はまた風力発電設備用のローターブレードに関する。

【0012】

ローターブレードの取扱いに関して改善をなすため、ローターブレードはその所定の位
置に少なくとも一つの貫通孔を有する。これは、特に、ローターブレードを介して連係で
きるハンドリング手段は、ストラップおよびラッシングケーブルを使用する公知のハンド
リング方式よりも、一層迅速かつ安全に使用できるという利点をもたらす。

【0013】

好ましい実施形態では、ローターブレードは、その長手方向軸線に対して実質的に直交
するよう延在する貫通孔を有する。これによって、ローターブレードの貫通孔の向きに従
って、上記ローターブレードは実質的に水平な姿勢であるいは実質的に垂直な姿勢で取り
扱うことができる。

30

【0014】

特に好ましい特徴に関し、上記貫通孔はローターブレードの負圧面とその正圧面との間
に延在し、したがってフェザリング姿勢に似た実質的に水平な姿勢でローターブレードを
取り扱うことを可能にする。この場合、ローターブレードは、それに作用する風にとって
可能な限り最も小さな表面積をもたらす、したがって当然ながらまた可能な限り最小限し
か、その影響を受けない。

【0015】

本発明の特に好ましい実施形態では、ローターブレードは、その長手方向軸線上の少な
くとも一つの所定位置において、二つの相互に交差する貫通孔を有し、この貫通孔は、ロ
ーターブレードの長手方向軸線に対して直交するよう延在しかつたたとえば局所的要因に依
存したローターブレードの融通の利く取扱いを可能にする。

40

【0016】

さらに有利な実施形態は付随する請求項で言及されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して本発明についてさらに詳しく説明する。

【0018】

図1の平面図はローターブレード21の概略図である。ローターブレード21はローター

50

ーブレード根部 2 5 とローターブレードチップ 2 6 との間でその長手方向に二つの貫通孔 3 0, 3 2 を有する。貫通孔 3 2 はローターブレードチップ 2 6 の領域に設けられ、一方、貫通孔 3 0 はローターブレード根部付近の領域に配置されている。この点で、風力発電設備のローターハブに対するその取付け時にローターブレードの安全かつ確実なハンドリングが保証されるよう上記位置は設定される。孔 3 0, 3 2 の位置は、ローターブレード 2 1 の荷重受け構造に関する接続を考慮して設定される。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、ただ一つの貫通孔 3 0 を備えたローターブレード 2 1 の代替実施形態を示す。この単一の貫通孔 3 0 はローターブレードの重心に配置されるのが適切であり、これによってブレードはまた、ハンドリング手段を用いて安全に扱える。この場合も当然ながら、荷重受け構造に対する接続が考慮される。

10

【 0 0 2 0 】

二つ以上の貫通孔を備えたさらなる実施形態も可能である。

【 0 0 2 1 】

図 3 および図 4 は例として貫通孔の代替実施形態を示す。

【 0 0 2 2 】

図 3 は円筒形の貫通孔 3 0, 3 2 を示し、これは適当なカバー部材によって閉塞可能である。

【 0 0 2 3 】

図 4 は貫通孔 3 0, 3 2 を示し、これはやはり中央部分が円筒形である。だが、貫通孔 3 0, 3 2 の端部(これはローターブレード 2 1 の表面に隣接する)は拡張されている。この拡張によって、表面に同一平面をなすよう嵌め込まれたカバー部材により、一方ではゴミおよび水分が入り込むのを防止するため、そして他方ではローターブレードにおける流れが孔によって影響を受けるのを抑止するため、貫通孔 3 0, 3 2 を覆うカバー部材の装備を改良できる。たとえばアンダーカット構造、ネジなどのようなそれ自体異なる公知の可能な手法が、そうしたカバー部材(図示せず)を固定するために考慮されるべきである。

20

【 0 0 2 4 】

図 5 は、風力発電設備のローターハブにローターブレードを取り付けるための本発明による方法の開始状況を示す。これは好ましくは、図 1 および図 2 に示すように、貫通孔を備えたローターブレードの使用を含む。これらの図および続く図 5 ないし図 1 3 において、本発明を説明するのに必要な構成要素は非常に簡素化した形態で示されている。この点に関して、符号 1 0 は風力発電設備のパイロンを示し、1 2 はポッドの向きを示し、1 4 はローター円を示し、1 6, 1 7 および 1 8 はローターブレード接続部の方向を提供し、そして 2 1, 2 2 および 2 3 は取り付けられたローターブレードを示す。

30

【 0 0 2 5 】

ローターブレードを風力発電設備のポッドのローターハブへ取り付けるため、ハンドリング手段が貫通孔 3 0, 3 2 に取り付けられる。これは、ローターハブを用いかつクレーンを用いてローターブレードを上方へとローターハブまで安全に搬送可能とするためである。貫通孔はローターブレードの負圧面と正圧面との間に延在するので、ローターブレードは水平姿勢で安全に取り扱うことができる。ローターブレードに上記貫通孔を設けたことにより、これらローターブレードの取付けに係る以下で説明する方法がかなり簡素化される。

40

【 0 0 2 6 】

図 5 では、視方向に関して、ローター円 1 4 は風力発電設備のパイロン 1 0 の背後に配置され、しかもローターブレード接続部 1 6, 1 7, 1 8 は 1 2 時、4 時、8 時の位置に配置されている。

【 0 0 2 7 】

第 1 の方法ステップでは、ローターハブは所定のポジションへと直ちに動かされる。この状況を図 6 に示す。この点に関し重要なことは、ローターブレード接続部 1 7 が今は 9 時の位置にあることである。したがって、ローターブレード 1 6 はその時、1 時の位置に

50

あり、しかもローターブレード接続部 18 は 5 時の位置にある。

【0028】

上記のようにして実現されたローターブレード接続部 17 の向きによって、今や、ローターブレード 21 を上記ローターブレード接続部に対して、水平向きで取り付けることが可能となる。この目的のためにローターブレードは適切な姿勢で捕らえられる。この捕捉作業は以下のさらなる説明のための前提とされ、これ以上は詳しく説明しない。

【0029】

第 1 のローターブレード 21 の取付け後の状況は図 7 に示す。そこではローターブレード 21 は 9 時の位置にあり、一方、ローターブレード接続部 16 および 18 はそれぞれ 1 時および 5 時の位置にある。

10

【0030】

次の方法ステップを図 8 に示す。そこではローターブレード 21 は 7 時の位置まで降下させられる。この降下動作は重力作用によって実現できる。同時に、取付け位置へとローターブレード 21 を持ち上げたクレーン(図示せず)は、回転動作に対して逆の関係で働くことができ、ゆえに制御された回転動作を強制する。

【0031】

同図から、ローターブレード接続部 18 は今や 3 時の位置にあり、そしてローターブレード接続部 16 は 11 時の位置にあることを認識である。

【0032】

図 9 には、ローターハブの姿勢が不変のまま、ポッドが 180 度回転させられ、これによってローター円 14 が、視方向に関して、パイロン 10 の前方にあることが明確に示されている。ポッドの回転動作によって、ローターブレード 21 は今や 5 時の位置にあり、ローターブレード接続部 16 は 1 時の位置にあり、そしてローターブレード 18 は 9 時の位置にある。したがって、今度は、クレーンによって水平姿勢で持ち上げられた、さらなるローターブレードを、クレーン位置を変更することなく、上記ローターブレード接続部 18 に対して接続できる。

20

【0033】

この時に生じる状況を図 10 に示す。ここでは、ローターブレード接続部 16 は依然として 1 時の位置にあり、第 1 のローターブレード 21 は 5 時の位置にあり、一方、第 2 のローターブレード 22 は今や 9 時の位置にある。

30

【0034】

第 3 のローターブレードの取付け準備のために、その後、図 11 に示すように、ローターブレード 21 は 5 時の位置から 7 時の位置へとクレーンを用いて回動させられる。その結果、第 2 のローターブレード 22 は 11 時の位置へと動き、そしてローターブレード接続部 16 は 3 時の位置へと進む。続いて、ポッドが再び 180 度回転させられる。

【0035】

上記回転動作の帰結を図 12 に示す。観察者の視点からは、ローター円 14 はここでは再びパイロン 10 の後方に配置されている。結果として、ローターハブ位置が変化しないので、第 1 のローターブレード 21 は 5 時の位置にあり、第 2 のローターブレード 22 は 1 時の位置にあり、そしてローターブレード接続部 16 は 9 時の位置にある。上記方法で、第 3 のローターブレードを、クレーンの位置を変えることなく、上記ローターブレード接続部 16 に対してもう一度取り付けることができる。この状況を図 13 に示す。第 1 のローターブレード 21 は 5 時の位置にあり、第 2 のローターブレード 22 は 1 時の位置にあり、そして第 3 のローターブレード 23 は 9 時の位置にある。本発明による方法はこのようにして終了し、そして三つのローターブレード全てが風力発電設備に取り付けられる。

40

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明によるローターブレードの第 1 実施形態の側面図である。

【図 2】本発明によるローターブレードの代替実施形態の側面図である。

50

【図3】貫通孔を有するローターブレード部分の概略断面図である。

【図4】貫通孔の代替実施形態を備えた本発明によるローターブレード部分の概略断面図である。

【図5】ローターブレードの取付けに係る本発明による方法における開始状況を示す図である。

【図6】本発明による方法の第1のステップを示す図である。

【図7】本発明による方法の第2のステップを示す図である。

【図8】本発明による方法の第3のステップを示す図である。

【図9】本発明による方法の第4のステップを示す図である。

【図10】本発明による方法の第5のステップを示す図である。

【図11】本発明による方法の第6のステップを示す図である。

【図12】本発明による方法の第7のステップを示す図である。

【図13】本発明による方法の第8のステップを示す図である。

【符号の説明】

【0037】

- 10 パイロン
- 14 ローター円
- 16, 17, 18 ローターブレード接続部
- 21, 22, 23 ローターブレード
- 25 ローターブレード根部
- 26 ローターブレードチップ
- 30, 32 貫通孔

10

20

【図1】

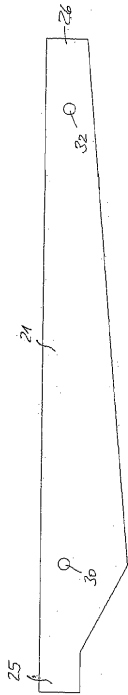


FIG.1

【図2】

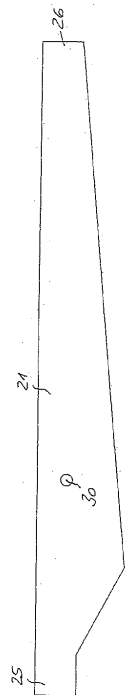


FIG.2

【 図 3 】

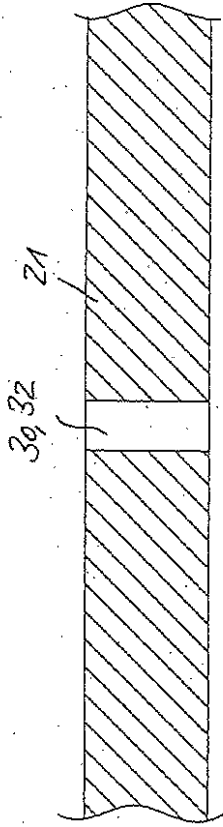


FIG.3

【 図 4 】

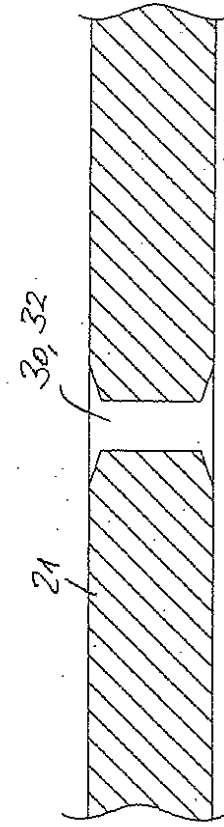


FIG.4

【 図 5 】

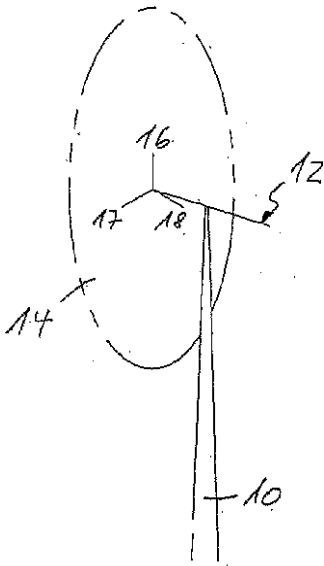


FIG.5

【 図 6 】

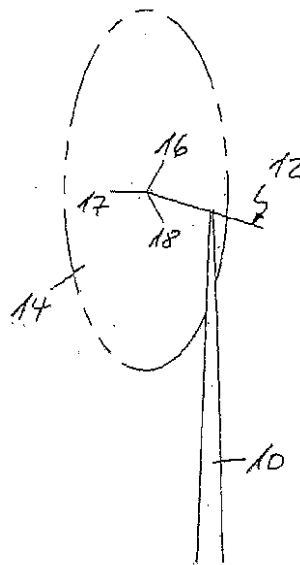


FIG.6

【図7】

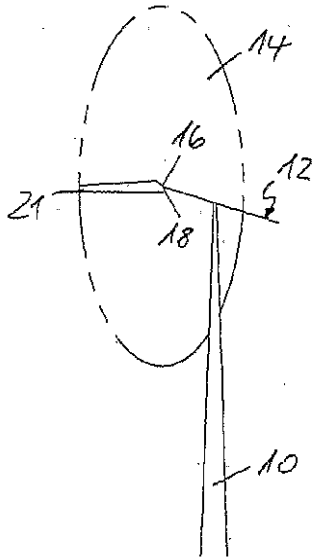


FIG.7

【図8】

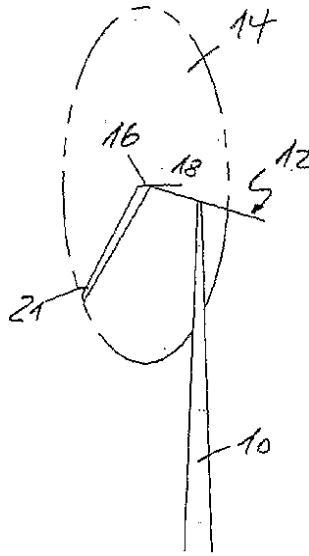


FIG.8

【図9】

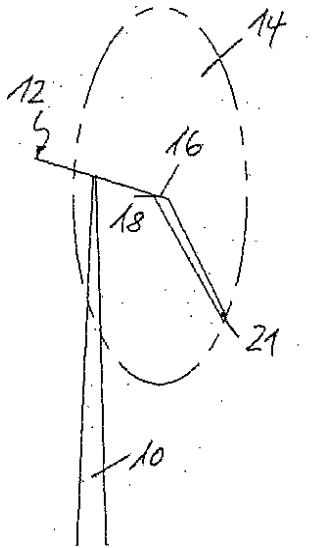


FIG.9

【図10】

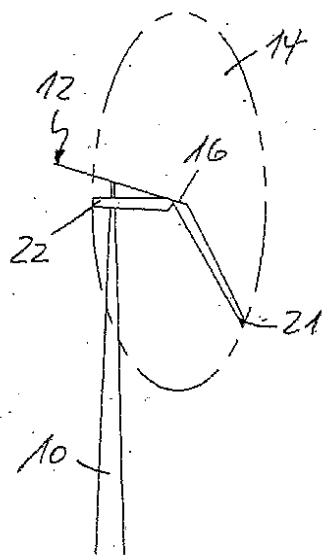


FIG.10

【図11】

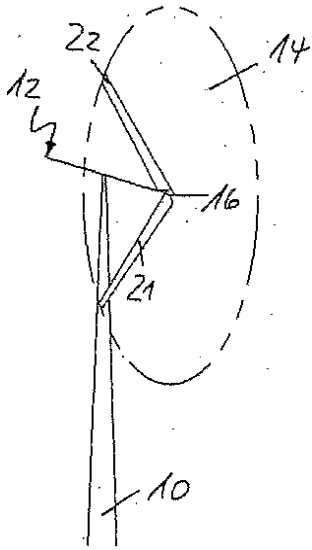


FIG.11

【図12】

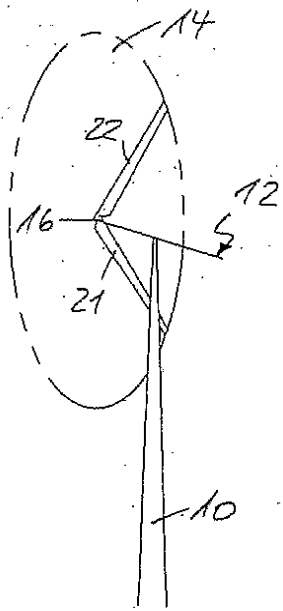


FIG.12

【図13】

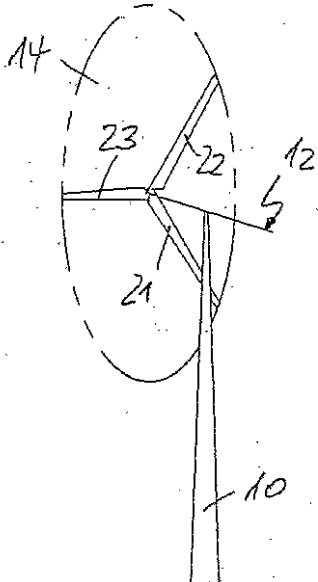


FIG.13

フロントページの続き

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 独国特許出願公開第10141928(D E , A 1)
特開2002 - 147340 (J P , A)
特開平06 - 193550 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F03D 11/04

F03D 1/06