(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-544996
(P2024-544996A)
(43)公表日　令和6年12月5日(2024.12.5)

(51)国際特許分類	FI	テーマコード（参考）
B23F 23/04 (2006.01)	B23F 23/04	3C025

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全17頁）

(21)出願番号	特願2024-529111(P2024-529111)
(86)(22)出願日	令和4年11月10日(2022.11.10)
(85)翻訳文提出日	令和6年5月15日(2024.5.15)
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/081540
(87)国際公開番号	WO2023/083993
(87)国際公開日	令和5年5月19日(2023.5.19)
(31)優先権主張番号	102021005648.5
(32)優先日	令和3年11月15日(2021.11.15)
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く

(71)出願人	500120211 グリーソン － プァウター マシネンファブリク ゲーエムベーハー ドイツ連邦共和国、ルトヴィッヒスブルク、 ダイムレルシュトラーセ １４
(74)代理人	110001243 弁理士法人谷・阿部特許事務所
(72)発明者	マシアス フィリッピン ドイツ ７１２７７ ルーテスハイム シラーシュトラーセ １３
Fターム（参考）	3C025 HH02

(54)【発明の名称】　歯切り盤にワークピースを自動的に搬送するための方法

(57)【要約】
本発明は、特に２００mm超の直径及び／又は特に１００ｋｇ超の重量を有するワークピースを、当該ワークピースに歯切り加工を施す歯切り盤に自動的に搬送するための方法に関し、この方法では、ワークピースが、準備スポットにおいて、モータによってもたらされる相互的な相対運動を実施する２つのグリッパアームによって把持され、両グリッパアームによって把持された状態において、モータによる両グリッパアームの共通の移動によって、準備スポットから移動経路に沿って、歯切り盤の受容スポットへと移動され、共通の移動は、連成して駆動制御される少なくとも２つのモータ駆動部によってもたらされ、それら２つのモータ駆動部の内の一方は、相対運動に寄与するか、又は相対運動をもたらす第１のモータ駆動部である。

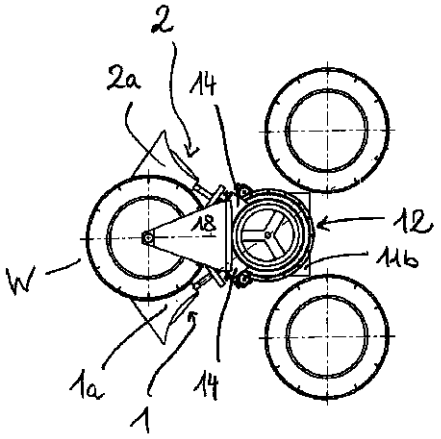


Fig. 8

【特許請求の範囲】
【請求項１】
特に２００ｍｍ超の直径及び／又は特に１００ｋｇ超の重量を有するワークピースを、当該ワークピースに歯切り加工を施す歯切り盤に自動的に搬送する方法であって、
ワークピース（Ｗ）は、準備スポット（Ｂ）において、モータによってもたらされる相互的な相対運動を実施する２つのグリッパアーム（１、２）によって把持され、両グリッパアームによって把持された状態において、モータによる両グリッパアームの共通の移動によって、前記準備スポットから移動経路に沿って前記歯切り盤の受容スポット（Ａ）へと移動される方法において、
前記共通の移動は、連成して駆動制御される少なくとも２つのモータ駆動部によってもたらされ、前記２つのモータ駆動部の内の一方は、相対運動に寄与するか、又は相対運動をもたらす第１のモータ駆動部であることを特徴とする方法。
【請求項２】
前記少なくとも２つのモータ駆動部の内の第２のモータ駆動部は、前記相対運動をもたらすために使用可能な第２の駆動部であり、特に両モータ駆動部は、前記ワークピースを把持するための前記相対運動をもたらす、請求項１記載の方法。
【請求項３】
前記移動経路は、円弧状の経路区間を含む、請求項１又は２記載の方法。
【請求項４】
前記移動経路は、第３のモータ駆動部によりもたらされる軸線方向の、特に垂直方向の移動成分を有する経路区間を含む、請求項１から３のいずれか一項記載の方法。
【請求項５】
前記ワークピースを把持して移動させる際に、前記グリッパアームのそれぞれが辿る各グリッパアーム移動経路は重複する、請求項１から４のいずれか一項記載の方法。
【請求項６】
前記ワークピースは、前記ワークピースの加工後に、特に前記準備スポットとは異なる保管スポット（Ｃ）へと搬送され、特に前記移動経路を辿る場合と同じ移動方向に搬送され、前記グリッパアームは、特に前記保管スポットから、次のワークピースを把持するために再び前記準備スポットに向かって移動し、特に同じ移動方向に移動する、請求項１から５のいずれか一項記載の方法。
【請求項７】
ワークピースに歯切り加工を施す歯切り盤に前記ワークピースを自動的に搬送するためのローディングシステム（１００）であって、
モータによってもたらされる相互的な相対運動を実施して、準備スポット（Ｂ）においてワークピース（Ｗ）を把持するための２つのグリッパアーム（１、２）と、前記準備スポットから移動経路に沿った前記歯切り盤の受容スポット（Ａ）への両グリッパアームの共通の移動を実施するための手段とを備えるローディングシステム（１００）において、
前記共通の移動に用いられる第１の動作モードにおいて連成して駆動制御される少なくとも２つのモータ駆動部が設けられており、前記２つのモータ駆動部の内の一方は、第２の動作モードにおいて相対運動に寄与するか、又は相対運動をもたらす第１のモータ駆動部であることを特徴とする、ローディングシステム（１００）。
【請求項８】
第１のグリッパアーム及び第２のグリッパアームの両グリッパアームが絶対的に可動であり、特に旋回可能に取り付けられている、特に柱である少なくとも１つのベース（１０）を有する、請求項７記載のローディングシステム。
【請求項９】
両グリッパアームの旋回運動の共通の中心（Ｚ）が設けられている、請求項８に記載のローディングシステム。
【請求項１０】
１つのグリッパアーム及び／又は両グリッパアームの旋回運動が３６０°未満、好適に

は３４０°未満、特に３２０°未満に制限されている、請求項８又は９記載のローディングシステム。
【請求項１１】
特に所定の角度で配置されている２つの接触面を有する、特に交換可能なグリッパジョー（１ａ、２ａ）がグリッパアーム（１、２）に固定されている、請求項７から１０のいずれか一項記載のローディングシステム。
【請求項１２】
グリッパジョーを備えた前記グリッパアームは、力結合による保持及び／又は荷重を支持する保持のために設計されている、請求項７から１１のいずれか一項記載のローディングシステム。
【請求項１３】
移動平面、特に旋回平面に対して直交する方向成分を有する直線移動軸線が設けられている、請求項７から１２のいずれか一項記載のローディングシステム。
【請求項１４】
ワークピースに歯切り加工を施すために、特に回転テーブルとして実施されたワークピーススピンドルを有する歯切り盤を備えた歯切り加工ステーションにおいて、請求項７から１３のいずれか一項記載のローディングシステムが設けられていることを特徴とする、歯切り加工ステーション。
【請求項１５】
グリッパアームの自由半径方向長さと、ワークピーススピンドル軸から前記グリッパアームの旋回移動の中心までの距離との比率が、８８％未満、好適には８４％未満、特に８０％未満である、請求項１４記載の歯切り加工ステーション。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、特に２００mm超の直径及び／又は特に１００ｋｇ超の重量を有するワークピースを、当該ワークピースに歯切り加工を施す歯切り盤に自動的に搬送するための方法に関し、この方法では、ワークピースが、準備スポットにおいて、モータによってもたらされる相互的な相対運動を実施する２つのグリッパアームによって把持され、両グリッパアームによって把持された状態において、モータによる両グリッパアームの共通の移動によって、準備スポットから移動経路に沿って歯切り盤の受容スポットへと移動する。
【背景技術】
【０００２】
グリッパアームを備えたローディングシステムによる歯切り盤のその種のローディングは、この技術分野においては広く知られており、これに関して、例えば独国特許出願公開第１０２０１７００５７５６号明細書に開示されているようなリングローダシステムが最も普及していると考えられる。この種のリングローダは、それぞれが２つのグリッパアームを備えた複数のグリッパユニット、例えば（１８０°の角度間隔を置いて）２つ、（１２０°の角度間隔を置いて）３つ、又は（９０°の角度間隔を置いて）４つのグリッパユニットを有している。共通のタイミングモータによって、各グリッパユニットは、加工ステーション、待機スポット及び／又はピックアップスポット、また場合によっては別の加工ステーションのような個々の位置間において更にタイミング制御される。このようにして、ローディング時間及びアンローディング時間を非常に短く維持することができ、また主生産時間に対する非生産時間の好適な比率を達成することができる。多くの用途、特により大きい寸法のワークピースに関する用途では、この比率は余り重要ではなく、その種のシステムに関しては、ワークピースのサイズに応じて、ワークピースを歯切り盤の機械回転テーブルへと引き揚げるために、クレーン上のローディングシステムも使用される。
【発明の概要】
【０００３】
本発明が基礎とする課題は、冒頭で述べたような方法を、特に、より大きい寸法のワー

クピースに関して有利に発展させることである。

【０００４】

本発明は、方法技術的な観点では、連動して駆動制御される少なくとも２つのモータ駆動部によって共通の移動がもたらされ、それら２つのモータ駆動部の内の一方は、相対運動に寄与するか、又は相対運動をもたらす第１のモータ駆動部であることを本質的な特徴とする、冒頭で述べたような方法の発展形態によって解決される。

【０００５】

ここで本発明は、上述の従来のリングローダシステムでは、ワークピースの寸法がより大きい場合の拡張された材料設計を補うことはもはやできないが、大きい寸法のワークピースに対して従来のローディングシステムでより高いレベルの自動化を依然として実現できる利点があるという認識に基づいている。

【０００６】

特に好適な構成では、両グリッパアーム以外に別のグリッパアームは存在せず、ローディングシステムは、それら両グリッパアームのみを有する。これによって、主生産時間に対する非生産時間の比率の劣化を甘受した上で、材料及び重量が節約される。

【０００７】

１つの特に好適な実施形態では、グリッパアーム及び／又はそれらの相対移動のためのモータ駆動部は、３００ｍｍ超、それどころか４５０ｍｍ超、更には６００ｍｍ超の直径を有し、且つ／又は１５０ｋｇ超、更に２００ｋｇ超、それどころか４００ｋｇ超、更には６００ｋｇ超、若しくはそれ以上の重量を有するワークピースを保持するように設計されている。グリッパアームはこのために、相応に高い剛性を備えており、またワークピースを力結合により保持する場合には、グリッパアームに対応付けられている駆動部も相応に高いトルクを加えることができると解される。

【０００８】

１つの別の好適な実施形態では、少なくとも２つのモータ駆動部のうちの第２のモータ駆動部が、相対運動をもたらすために使用可能な第２の駆動部であり、特に両モータ駆動部は、ワークピースを把持するための相対運動をもたらす。

【０００９】

共通の連成運動において、連成している駆動制御は、力結合による保持が予定されている場合、好適には、押し動かされないグリッパアームが、トルク制限のある、特に回転トルク制限のある反トルクを加えるように設けられている。この種のばねは、共通の移動に抵抗する、押し動かされないグリッパアームに作用するばねと機械的に等価であり、好適には、駆動制御技術により実現される。

【００１０】

１つの好適な構成では、移動経路が円弧状の経路区間を含み、また特に、移動平面に投影して見たときに円軌道である。この構成は、周囲で運動が行われる柱状のベースと良好に組み合わせることができる。

【００１１】

１つの別の好適な構成では、移動経路が、第３のモータ駆動部によりもたらされる軸線方向の、特に垂直方向の移動成分を有する経路区間を含む。これにより、本方法の柔軟性が向上し、また個々のステーションの高さレベルを変えることや、グリッパアームを位置決めするステーションでのワークピースのスキップが可能になる。

【００１２】

１つの好適な構成では、ワークピースを把持して移動させる際に、グリッパアームのそれぞれが辿る各グリッパアーム移動経路は重複する。従って、移動経路は強制的な案内のもとに制限され、このことは、簡単な構造での位置決めの安全性及び信頼性を向上させる。

【００１３】

１つの別の好適な構成では、ワークピースが、その加工後に、特に準備スポットとは異なる保管スポットへと搬送され、特に移動経路を辿る場合と同じ移動方向に搬送され、ま

たグリッパアームは、特に保管スポットから、次のワークピースを把持するために再び準備スポットに向かって移動し、特に同じ移動方向に移動する。つまり、準備スポットでは、例えば既に新たなワークピースが加工のために準備され、その際に、今まさに加工されているワークピースの歯切り加工後に、そのワークピースが再び準備スポットに戻ってくることを待機する必要がないので、ローディングプロセスの効率が向上する。

【００１４】

装置技術的な観点から、本発明は、ワークピースに歯切り加工を施す歯切り盤にワークピースを自動的に搬送するためのローディングシステムを提供し、このローディングシステムは、モータによってもたらされる相互的な相対運動を実施して、準備スポット場所においてワークピースを把持するための２つのグリッパアームと、準備スポットから移動経路に沿った歯切り盤の受容スポットへの両グリッパアームの共通の移動を実施するための手段とを備え、このローディングシステムは、実質的に、共通の移動に用いられる第１の動作モードにおいて連動して駆動制御される少なくとも２つのモータ駆動部が設けられていることを特徴としており、それら２つのモータ駆動部の一方は、第２の動作モードにおいて相対運動に寄与するか、相対運動をもたらす第１のモータ駆動部である。

【００１５】

本発明によるローディングシステムの利点は、本発明による方法についての上記の説明から既に明らかである。グリッパアームを移動させるために２つの駆動部が使用されるヴァリエーションも考えられる。この場合、第１の動作モードでは、合計４つのモータが連動して駆動制御される。

【００１６】

構造的に、このローディングシステムは、第１及び第２の両グリッパアームが絶対的に可動であり、特に旋回可能に取り付けられている、特に柱状の少なくとも１つのベースを有することが好適である。このために、グリッパアーム用の垂直方向の適切な保持部を設けることができ、この保持部はレールに沿って、特にリングレールに沿って移動し、またそれらの保持部に対してグリッパアームは垂直方向に移動可能である。

【００１７】

上記において既に言及した強制的な案内に関して、両グリッパアームの旋回移動は共通の中心を有する。

【００１８】

中心が共通のこの種の円形移動経路では、基本的にグリッパアームの無限の回転を実現することができ、これにより、更に下記において説明するような役割交換と、別のグリッパアーム面への切り替えによる運動学的なクランプジョーとが簡単に可能となる。しかしながら、１つのグリッパアーム及び／又は両グリッパアームの旋回運動が３６０°未満、好適には３４０°未満、特に３２０°未満に制限されているヴァリエーションも好適である。これによって、構造的により簡潔でより高い信頼性の構成がもたらされる。

【００１９】

更に、構造的には、特に所定の角度で配置されている２つの接触面を有する、特に交換可能なグリッパジョーがグリッパアームに固定されている。所定の角度で配置されている接触面の構成に関して、種々の大きさのワークピースも同じクランプジョーで保持することができるようになる。しかしながら、両グリッパアームはその移動強制案内にわたり平行ではなく、相互に鋏のように位置しているので、ワークピースが接触面において対称的に位置している必要はなく、力結合により保持する場合には、僅かにオフセットされて保持される。この関係において、好適には、半径方向に対する接触面の角度は、ワークピースを保持する際の両グリッパアームが成す角度の少なくとも半分の角度となり、好適には少なくとも１°、更に好適には少なくとも２°、特に少なくとも３°より大きい。交換可能なグリッパジョーに関して、グリッパジョーセットが提供されてもよく、そのグリッパジョーは、半径方向に対して異なる角度及び／又は半径方向総延伸部を有する。接触面は湾曲していてもよいが、これらの角度のうえに位置するさまざまな（接線）角度を有する。

【００２０】
上記において既に説明したように、グリッパジョーを備えたグリッパアームは、力結合による保持及び／又は荷重を支持する保持のために設計することができ、後者の場合、半径方向及び接線方向に延在するフランジ又はＬ字形の段部をグリッパジョーに設けることができる。
【００２１】
更には、同様に上記において既に言及したように、好適には、移動平面、特に旋回平面に対して直交する方向成分を有する直線移動軸線が設けられている。これによって、水平方向の移動平面においては、個別に又は一緒に、異なる高さレベルに到達することができる。
【００２２】
更に本発明は、ワークピースに歯切り加工を施すために、特に内在的なものとして実施されたワークピーススピンドルを備えた歯切り盤を有する歯切り加工ステーション、また前述の態様の１つに従うローディングシステムも保護の対象とする。
【００２３】
好適には、歯切り加工ステーションについては、グリッパアームの自由半径方向長さと、ワークピーススピンドル軸からグリッパアームの旋回移動の中心までの距離との比率が、８８％未満、好適には８４％未満、特に８０％未満である。このことは、グリッパアーム及び保持構造に対する剛性要求及び曲げ剛性要求を緩和する。
【００２４】
グリッパアームの周方向移動のための駆動部は、歯付リングレールのような駆動レールを介して駆動連結をもたらす。
【００２５】
付加的な駆動レールとして使用されるか、又はガイドレールとして用いられる第２のレールは、好適には垂直方向において、好適には少なくとも４０ｃｍ、特に少なくとも６０ｃｍの距離を置いて設けられている。
【００２６】
駆動伝達の観点では、歯車による連結が考えられるが、例えば走行レール上を走行する駆動摩擦ホイール又は他の駆動技術／レール技術も考えられる。好適な構成では、グリッパアームを保持するための保持サポートが、両（リング）レール構造間に配置されており、そこにおいて、グリッパアームは好適には更に軸線方向において、また好適には垂直方向において移動可能である。
【００２７】
上記において既に説明したように、（リング）レールにおいては、好適には、それぞれが丁度１つのグリッパアームを保持する丁度２つの保持サポートのみが周回する。１つの好適な構成では、保持サポートをレールに沿って移動させるための駆動部が、保持サポートと一緒に移動するように配置されている。グリッパアームのそれぞれの保持サポートに対してグリッパアームを垂直方向に移動させるための駆動部は、１つのヴァリエーションでは、一緒に移動するように配置することができ、別のヴァリエーションでは、空間的に固定されて、好適には柱状のベース内部に配置されており、その中心軸線は、重力に対して直交する平面に投影させて見ると、その移動時のワークピース（運行）円の中心を規定する。
【図面の簡単な説明】
【００２８】
本発明の更なる詳細、特徴及び利点は、添付の図を参照した以下の説明から明らかになる。
【図１】ローディングシステムの概略図を示す。
【図２】種々の到達可能な位置を有するローディングシステムを示す。
【図３】ローディングシステムのローディングサイクルを示す。
【図４】ローディングシステムの別のローディングサイクルを示す。

【図５】グリッパアームの相対位置が異なっている、ローディングシステムを示す。
【図６】ローディングシステムの別の構成を示す。
【図７】ローディングシステムの側面図を示す。
【図８】図７のローディングシステムの平面図を示す。
【発明を実施するための形態】
【００２９】
図１の概略図においては、ワークピースＷがグリッパアーム１、２のグリッパジョー１ａ、２ａの間に保持されているように、ワークピースＷが輪郭無しで表されている。グリッパアーム１、２は、概略的にリングとして示されているベース１０に対して旋回可能に配置されており、また共通の中心Ｚに対して実質的に半径方向に延在している。基準軸線Ｘに対する旋回角度α_1、α_2は調整できるので変更可能である。このために、各グリッパアーム１、２は、専用に割り当てられている固有のモータ駆動部を有するが、このモータ駆動部は、図１の概略図には示されていない。重力方向に対して直交する平面における、モータ駆動部のグリッパ移動バランスは円軌道である。
【００３０】
ワークピースＷを把持するために設けられている動作モードでは、両グリッパアーム１、２が、相互に接近するように移動してワークピースＷを把持するために、それらグリッパアーム１、２の駆動部の対応する駆動制御によって相互に反対方向に移動する。相応に、グリッパアーム１、２をワークピースＷから離すために、グリッパアーム１、２は相互に離れる方向に移動する。従って、これらの動作モードについて、各グリッパアームは相互に独立して移動し、種々のワークピースＷ、Ｗ’を把持することができる（図５）。これに対して、ワークピースＷが移動する場合、両グリッパアーム１、２は１つのペアとして機能し、相応に連成して駆動制御されることにより、それぞれが相互の相対位置を維持しながら、時計回り又は反時計回りに一緒に移動する。
【００３１】
図２には、図１に示したものに加えて、グリッパアーム１、２が到達する更に別の位置が示されている。ここでＢは、歯切り盤によって未だ加工されていないワークピースが準備される準備スポットを表す。図２において、ワークピースＷが実際にグリッパアーム１、２によって保持されている位置Ａは、歯切り盤の受容スポット、例えばワークピースＷが位置決めされて載置される回転テーブルを表す。位置Ａにおけるワークピースの加工後に、ワークピースは保管スポットＣに運ばれ、そこから更に搬出することができる。
【００３２】
図２ａから明らかなように、到達するスポットＡ、Ｂ、Ｃを、相互に約１２０°で配置することができる。しかしながら、好適には、この両グリッパアーム１、２のみが実現されており、従来のリングローダの場合のように複数のグリッパアームペアは設けられていないので、角度位置にいては、ステーション／スポットＡ、Ｂ、Ｃの旋回経路上の任意の構成も考えられる。図２ｂにおいては、グリッパアーム１、２が準備スポットＢにあり、図２ｃでは保管スポットＣに示されている。
【００３３】
図３に基づいて、ワークピースＷをローディングするための好適なサイクルを説明する。ここで、図３ａは、約１２０°の共通した旋回移動を示しており、この旋回移動によって、ワークピースＷが準備スポットＢから、加工のために、例えば機械回転テーブルのような受容スポットＡへと搬送される。図３ｃは、既に加工されたワークピースＷの、受容スポットＡから保管スポットＣへの搬送を示す。同様に約１２０°であるこの移動は、図３ａによるローディングと同じ回転方向において行われる。ここで、後続のワークピースを準備スポットＢからピックアップするために、グリッパが、図３ａ及び図３ｃとは逆の回転方向で移動し、その際に（ワークピースが存在しない）受容スポットＡに再び到達し、全体として、（半時計回りで）約２４０°の移動が行われる。このヴァリエーションに関しては、グリッパがベース１０を中心にして無限に回転できることは必要とされない。むしろ、それぞれの旋回可能性は制限されており、ここでは約３００°に制限されている

。

【００３４】

更に、図３ａ、ｃ及びｂのステップは、別のワークピース毎に周期的に繰り返される。

【００３５】

図４に基づいて説明する別の構成では、図４ａ及び４ｃの時計回りで行われる移動は、既に説明した図３ａ及び３ｃの移動に対応する。再び準備スポットへと戻る移動ステップにおいて、グリッパは、その前のステップのように反時計回りで移動するのではなく、更に時計回りで（直接的に）保管スポットＣから準備スポットＢへと移動する。グリッパアーム１、２の回転軸受けは、この構成のために無限に回転可能であるように構成されている。

【００３６】

このヴァリエーションでは、図４ａにおいて先行するグリッパアームが（ワークピースがローディングされていない状態で）３３０°時計回りに旋回し、即ち他方のグリッパアームの図示された位置に旋回し、且つその他方のグリッパアームが、前述のもう一方のグリッパアームの位置まで約３０°進むことによって、位置を入れ替えることもできる。図６に示すように、グリッパアーム１、２が、自身のグリッパジョー１ａ、２ａ側とは反対側において、別の異なるグリッパジョー１ａ’、２ａ’を有する場合、特定のサイズ範囲を超える種々のワークピースに適合させるために別のやり方で設けられるクランプジョーは必要なく、グリッパアームの位置を入れ替え、クランプジョー１ａ’、２ａ’の別のペアを使用すれば足りる。クランプジョー１ａ、２ａは、接触面が「Ｖ」字形の鈍角の頂角を有する構成となるように設計されている。Ｖ字の脚部は、湾曲していてもよく、円形になるまで湾曲するように延在していてもよい。またワークピースの支持を維持するために、水平の接触面を備えるように修正することも考えられる。

【００３７】

１つの好適な構成では、グリッパアーム１、２を高さ方向に、即ち重力方向ｇに向かう方向又は重力方向ｇとは反対方向に移動させることもできる。これについても２つのヴァリエーションが考えられる。即ち、個々のグリッパアーム１、２それぞれについて、それぞれの個別の駆動部を有する独立した個別の高さ調整機能は、同期された共通の上昇移動又は下降移動のために連成して駆動制御することもできるし、個別に駆動制御することもできる。後者は、考えられるヴァリエーションでは、無限の回転可能性が与えられていない構成ヴァリエーションにおいて、グリッパアームの位置の入れ替えも実現する。

【００３８】

別の構成では、両グリッパアームの上昇移動又は下降移動を、機械的に強制的に連成させることも可能であり、また特に、１つの共通の駆動部のみを介して実現することも可能であるかもしれない。このようにして、好適には少なくとも２０ｃｍ、特に少なくとも４０ｃｍ、更に好適には少なくとも６０ｃｍの高さ範囲の調整が実現され、それによって、例えば、個々の位置Ａ、Ｂ、Ｃ間の高さレベル差が補整されるか、又は個々のグリッパアーム１、２は個別に若しくは両方とも、ワークピースの位置決め及び把持のために、ワークピースの上に引き上げられる。

【００３９】

図面には示していない別の構成では、ステーションＡ、Ｂ、Ｃが、例えば異なる幾何学形状で、例えば線形に相前後して配置されていてもよい。この場合、ワークピースの移動経路も線形であると考えられ、またグリッパアームが線形レールに沿って移動可能であってもよい。移動経路の形状は、それ以上は制限されておらず、また移動は、グリッパアーム及びその軸受けの構造的な構成によって、湾曲した他の経路を辿ることも可能であると解されるが、しかしながら、重力方向ｇに対して直交する平面への投影で図面に図示した（運行）円軌道が好適であると解される。

【００４０】

以下では、図７及び図８を参照して、本発明の実施形態をより具体的に説明する。図７には、柱１１の形態の、ローディングシステムのベースが示されており、この柱１１の、

柱脚部１１ｂを備えた下部柱領域１１ａは、高さ方向において間隔をあけて取り付けられている２つのレール１２を支持しており、それら２つのレールは、柱１１を中心にしてリング状に延在している。これらのレール１２の少なくとも１つは、駆動レールとして構成されている。図示した実施形態では、これは、歯車駆動連結／歯付レール駆動連結のための歯切りされたリングレーンの形態であるが、しかしながら、摩擦歯車等のための走行レールのような他のヴァリエーションも考えられる。第２のレールも同様に、駆動式連結の走行レールとして用いられてもよいし、他のガイドレールとして用いられてもよい。後者の場合には、例えば、自由走行するガイドローラのための走行レールとして用いられてもよい。

【００４１】

２つのレール間には、又はこの実施例ではそれら２つのレールを包囲するように、２つの垂直支持クランプ１４が設けられており、それら２つの垂直支持クランプ１４は、周方向においてレール１２に沿って移動することができる。このための各駆動部は、一緒に移動可能なように垂直支持クランプ１４に設けられているが、ここではモータ自体は図示されていない。従って、各支持クランプ１４に取り付けられている両グリッパアーム１、２（図８）は、上記において詳細に説明したように、（ワークピースＷを把持するため／離すために）相互に独立して周方向において可動であるか、又は（重力に対して直交する投影面において円形の移動経路に沿ってワークピースＷを移動させるために）連成して駆動制御される。

【００４２】

グリッパアーム１、２は垂直方向にも移動可能である。つまりこのために、垂直支持クランプの半径方向外側に向けられた面は、移動レールとして形成されている。１つの構成では、垂直方向の移動は１つの共通の駆動部を介して実現されてもよく、この共通の駆動部は、例えば下部柱領域１１ａの内側に配置されており、また両グリッパアーム１、２に作用する。垂直移動のための１つの駆動部の代わりに、２つの独立した駆動部が実現されてもよく、それらの駆動部はそれぞれ、グリッパアーム１、２の一方に作用する。独立した両垂直駆動部の代替的な構成では、それら垂直駆動部が一緒に移動するように垂直支持クランプ１４自体に配置されていてもよい。

【００４３】

柱１１における構成部材に参照符号１８が付されており、この構成部材は、ローディングプロセス自体とは無関係であるが、例えば、加工時に波状のワークピースのための対応サポートとして用いることができるか、例えば、加工時にワークピースを覆うカバーのための支持体として用いることができる。

【００４４】

図７及び図８に示したヴァリエーションは、例えば、１２００ｍｍのワークピース直径のワークピースのために構成されている。一番低いグリッパアーム位置では、更に、底部から約４００ｍｍの距離が実現されている。この実施例では、グリッパアームの垂直方向の移動ストロークは、約８００ｍｍである。この実施例では、柱の中心軸線（ワークピースの円形運行経路の中心）から、図面においては、グリッパアーム１、２によって保持される位置のうちの加工位置（図８）におけるワークピース中心点を通って延びる、歯切り盤の機械テーブルのワークピーススピンドル軸までの距離は、約１１５０ｍｍである。

【００４５】

この実施例では、グリッパアームジョーは、グリッパアーム１、２の一体型の構成部材であり、また周方向において突出するフランジ領域を有し、このフランジ領域にワークピースＷが接触する。図８において、保持されているワークピースＷの反対側では、グリッパアームの接触面構造が種々に構成されており、より小さい直径のワークピースのために設計されている。これを使用するために、例えば、両グリッパアーム１、２を個別に、相互に反対の回転方向で、図８においては右側へと旋回させ、続いて同じ回転方向で一緒に再び左側へと戻すことができ、それによって、両グリッパアーム１、２の位置が入れ替えられ、その入れ替えられた位置では、両グリッパアーム１、２の以前は外側に向けられて

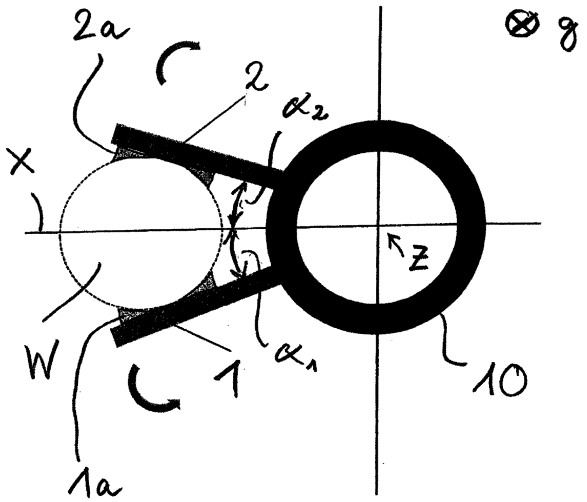
いた面が、内側に向けられている。

【００４６】

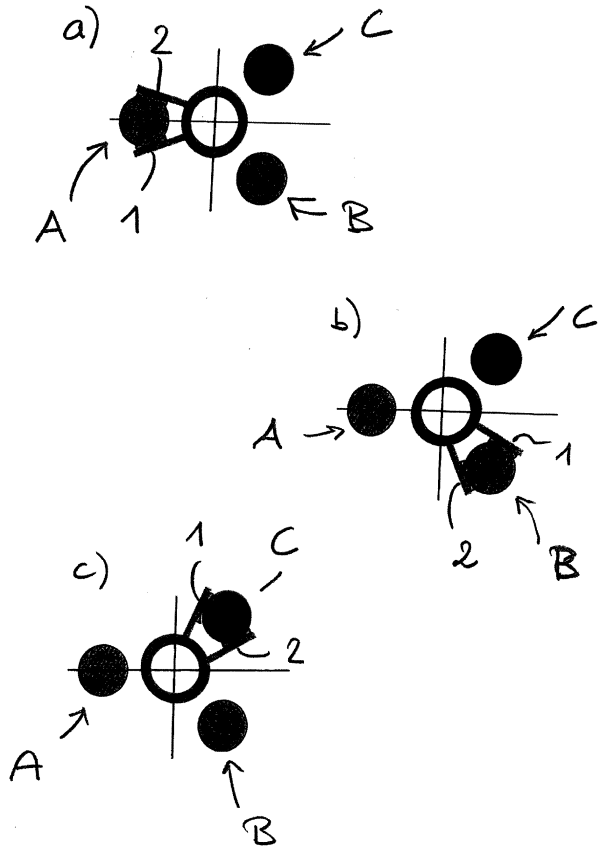
本発明は、上記の具体的な実施例において説明した特徴に限定されるものではない。むしろ、上記の説明の個々の特徴、また以下の特許請求の範囲も同様に、種々の実施形態で本発明を実現するために、単独でも組み合わせでも本質的なものであると考えられる。

【図面】

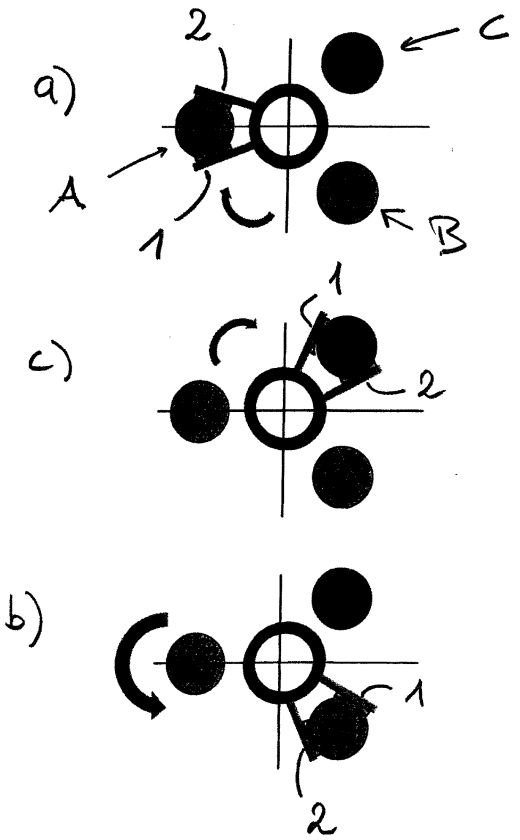
【図１】



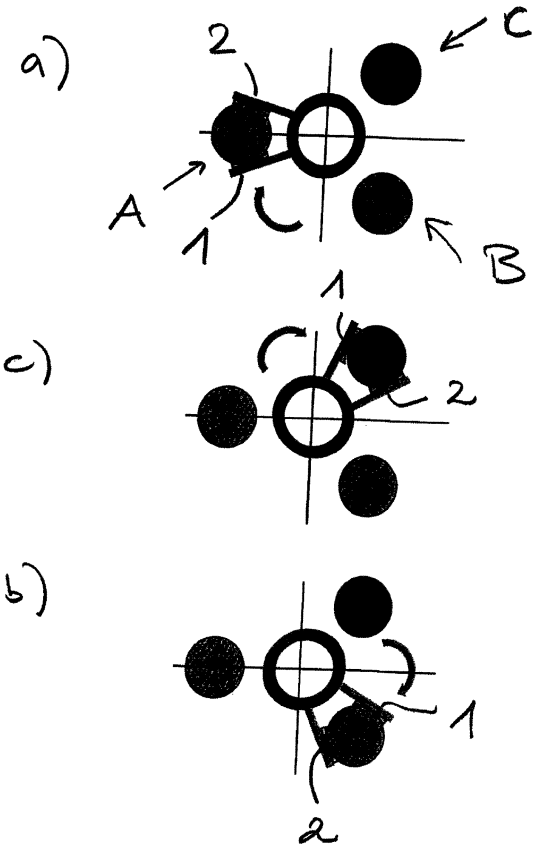
【図２】



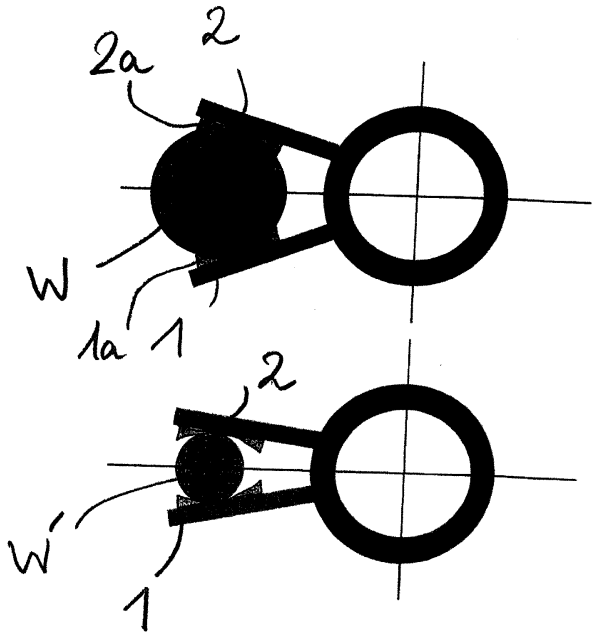
【図３】



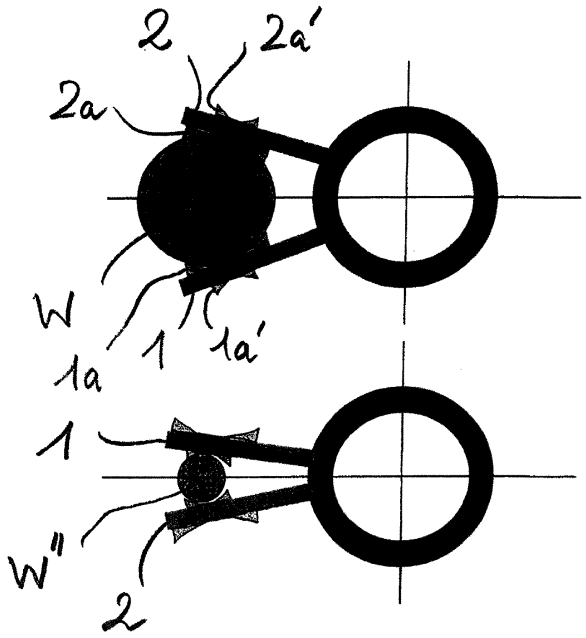
【図４】



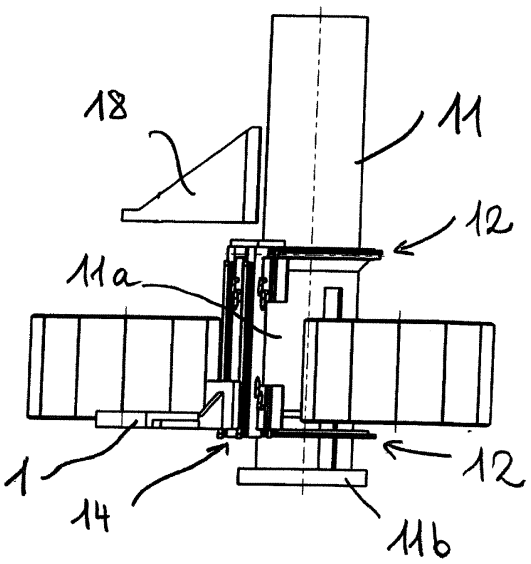
【図５】



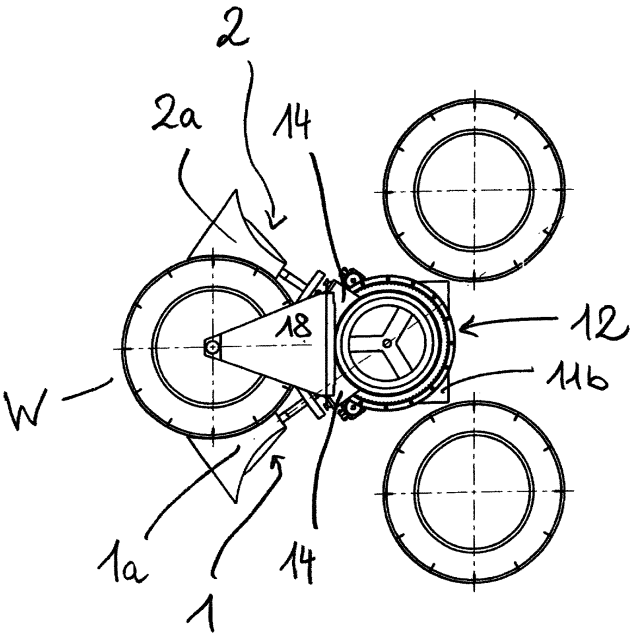
【図６】



【図７】



【図８】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/081540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23F 23/04(2006.01)i; ***B23Q 7/04***(2006.01)i

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)

B23F; B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 4264247 A (DEPREZ THOMAS A ET AL) 28 April 1981 (1981-04-28) column 3, line 32 - line 66 column 6, line 12 - line 21 figures 1-4	1-10,13-15 11,12
Y	US 2021154759 A1 (PHILIPPIN MATTHIAS [DE] ET AL) 27 May 2021 (2021-05-27) paragraphs [0026], [0044]	11,12
A	US 2017014924 A1 (PHILIPPIN MATTHIAS [DE]) 19 January 2017 (2017-01-19) paragraph [0048] - paragraph [0054]	1-15
A	DE 2338866 A1 (MOTCH MERRYWEATHER MACHINERY) 13 February 1975 (1975-02-13) page 5 - page 6; figures 1,2	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ 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	Date of mailing of the international search report
24 February 2023	**06 March 2023**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Beltzung, J** Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/081540

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 4264247 A	28 April 1981	CA 1139327 A	11 January 1983
		EP 0035504 A1	16 September 1981
		JP S56500004 U	06 August 1981
		US 4264247 A	28 April 1981
		WO 8100530 A1	05 March 1981
US 2021154759 A1	27 May 2021	CN 110573285 A	13 December 2019
		DE 102017005756 A1	20 December 2018
		EP 3641972 A1	29 April 2020
		JP 2020524083 A	13 August 2020
		US 2021154759 A1	27 May 2021
		WO 2018234062 A1	27 December 2018
US 2017014924 A1	19 January 2017	CN 105813789 A	27 July 2016
		DE 102013021184 A1	18 June 2015
		EP 3083119 A1	26 October 2016
		JP 6510533 B2	08 May 2019
		JP 2017505238 A	16 February 2017
		KR 20160098242 A	18 August 2016
		US 2017014924 A1	19 January 2017
		WO 2015090489 A1	25 June 2015
DE 2338866 A1	13 February 1975	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/081540

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B23F23/04 B23Q7/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B23F B23Q

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 4 264 247 A (DEPREZ THOMAS A ET AL) 28. April 1981 (1981-04-28) Spalte 3, Zeile 32 - Zeile 66 Spalte 6, Zeile 12 - Zeile 21 Abbildungen 1-4	1-10, 13-15 11,12
Y	US 2021/154759 A1 (PHILIPPIN MATTHIAS [DE] ET AL) 27. Mai 2021 (2021-05-27) Absätze [0026], [0044]	11,12
A	US 2017/014924 A1 (PHILIPPIN MATTHIAS [DE]) 19. Januar 2017 (2017-01-19) Absatz [0048] - Absatz [0054]	1-15
A	DE 23 38 866 A1 (MOTCH MERRYWEATHER MACHINERY) 13. Februar 1975 (1975-02-13) Seite 5 - Seite 6; Abbildungen 1,2	1-15

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. Februar 2023	06/03/2023

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Beltzung, J

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/081540

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4264247 A	28-04-1981	CA 1139327 A	11-01-1983
		EP 0035504 A1	16-09-1981
		JP S56500004 U	06-08-1981
		US 4264247 A	28-04-1981
		WO 8100530 A1	05-03-1981
US 2021154759 A1	27-05-2021	CN 110573285 A	13-12-2019
		DE 102017005756 A1	20-12-2018
		EP 3641972 A1	29-04-2020
		JP 2020524083 A	13-08-2020
		US 2021154759 A1	27-05-2021
		WO 2018234062 A1	27-12-2018
US 2017014924 A1	19-01-2017	CN 105813789 A	27-07-2016
		DE 102013021184 A1	18-06-2015
		EP 3083119 A1	26-10-2016
		JP 6510533 B2	08-05-2019
		JP 2017505238 A	16-02-2017
		KR 20160098242 A	18-08-2016
		US 2017014924 A1	19-01-2017
		WO 2015090489 A1	25-06-2015
DE 2338866 A1	13-02-1975	KEINE	

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (April 2005)

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CV,CZ,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,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