

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4873129号
(P4873129)

(45) 発行日 平成24年2月8日 (2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年12月2日 (2011.12.2)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 L 21/683 (2006.01)
 HO 1 L 21/677 (2006.01)
 HO 1 L 21/68 (2006.01)
 B 6 5 G 49/06 (2006.01)

HO 1 L 21/68 N
 HO 1 L 21/68 A
 HO 1 L 21/68 G
 B 6 5 G 49/06 A

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-39116 (P2006-39116)
 (22) 出願日 平成18年2月16日 (2006.2.16)
 (65) 公開番号 特開2007-220868 (P2007-220868A)
 (43) 公開日 平成19年8月30日 (2007.8.30)
 審査請求日 平成20年12月9日 (2008.12.9)

(73) 特許権者 000006622
 株式会社安川電機
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 (72) 発明者 勝田 信一
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 株式会社安川電機内
 (72) 発明者 圓山 泰広
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 株式会社安川電機内
 (72) 発明者 今中 崇之
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 株式会社安川電機内

審査官 金丸 治之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板把持装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を載置する基板搭載部と、前記基板搭載部に設けられた回転支持部と、前記回転支持部を中心に前記基板の半径方向に回転可能な基板把持手段と、を備え、前記基板の自重により前記基板把持手段が前記回転支持部回りに回転して前記基板を把持する基板把持装置において、

前記基板把持手段は、前記基板に接触する第1把持部と第2把持部とウエイトとを備え、前記基板搭載部は、前記基板把持手段が前記基板を把持する位置および開放する位置で、それぞれ前記ウエイトが当接するストッパを備え、前記基板搭載部の前記基板把持手段下に通気孔を備えたことを特徴とする基板把持装置。

【請求項 2】

基板を載置する基板搭載部と、前記基板搭載部に設けられた回転支持部と、前記回転支持部を中心に前記基板の半径方向に回転可能な基板把持手段と、を備え、前記基板の自重により前記基板把持手段が前記回転支持部回りに回転して前記基板を把持する基板把持装置において、

前記基板把持手段は、第1把持部と第2把持部とを備えかつ前記回転支持部回りに回転する動きを制限されており、前記基板の自重により前記基板把持手段が前記回転支持部回りに回転して前記制限に至った状態において前記基板の下端に接触する前記第1把持部と前記基板の上端に接触する前記第2把持部によって、前記基板の上下端部のみを把持することを特徴とする基板把持装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板を把持する把持装置を備えた基板搬送・処理装置に関するものであり、特に半導体ウエハ、液晶ガラス基板などの各種基板の搬送・処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、基板を移載したり、処理のために回転させたりする際、スループットを向上させるためにその動作を高速に行うと、基板の位置がずれたり、落下したりする問題があった。

10

これらの問題を解決するために、基板の自重によって動作する基板把持機構を備えた基板搬送・処理装置が公知となっている。（例えば、特許文献1乃至3参照）。

【0003】

以下、特許文献1乃至3記載の基板把持機構を有する基板搬送・処理装置の概略について説明する。

図6において、1は基板把持機構であり、基板2搭載前は基板把持機構1の重量バランスにより、基板把持機構1が図6において時計回りに回転した位置で、かつ基板搭載テーブル4と接触した位置にて静止している。基板2が搭載されると基板2の裏面が基板裏面支え1gに接触し、基板2の自重により支点1bを中心に図6において反時計回りに基板把持機構1が回転する。回転はストッパ1cによって停止し、この位置にて基板2は保持される。このとき、基板端部接触部1eおよび基板裏面支え1gによって基板2は固定される。さらに基板2が固定されるときには、複数の基板把持機構1が同時に動作し、基板把持機構1と基板2が接触して基板2を位置決めする。基板把持機構1より基板2を取り出すときには、図示しないロボットなどの基板昇降手段が基板2の裏面を持ち上げると、基板2の自重によってストッパ1cにて停止していた基板把持機構1が、図6において時計回りに回転し基板2は、基板把持機構1から降ろされる。このとき基板把持機構1は重量のバランスによって時計回りに回転し、基板搭載テーブル4と接触する位置で停止する。

20

【0004】

30

次に、特許文献2記載の基板搬送・処理装置は、搬送ロボットのフォーク上に基板把持機構を有するものである。図6におけるストッパ1cがなく、基板把持機構がフォークに直接接触する点を除き、基本的構成は特許文献1と同様である。

【0005】

次に、特許文献3記載の基板搬送・処理装置であるが、基本的に特許文献1と同様の構成となっている。

【0006】

【特許文献1】特開平6-155213号公報（第2-3頁、図1）

【特許文献2】特開平10-74816号公報（第3-4頁、図2）

【特許文献3】特許3138554号（第5-7頁、図1）

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来の基板把持機構を備えた基板搬送・処理装置は、基板の自重で把持動作するために、基板裏面が基板把持手段に接触してしまい、基板裏面を汚染するという問題があった。また、基板把持手段の回転支点が基板下の近傍にあるため、ここから発生したパーティクルが基板裏面を汚染するという問題があった。さらに、基板を把持する際には、基板把持手段がストッパ部に勢いがついた状態で衝突し、なおかつストッパが基板下近傍にあるので、ここから同様にパーティクルが発生し、基板裏面を汚染するという問題があった。

【0008】

50

すなわち、把持されることにより基板自身が振動してパーティクルが発生するという課題は解決されるものの、基板把持手段を動作させるための機構（基板裏面支持部、回転支点、ストッパ）からパーティクルが発生してしまうため、結局は、汚染の影響を免れることができなかった。

上記パーティクルの発生に対しては、ダウフローによって、汚染を防止しているが、パーティクル発生源が基板の極めて近い位置にある上、基板把持手段が取り付けられる装置の形状との兼ね合いで、ダウフローの巻き返し等の気流の乱れが発生するため、完全にこれを防止することはできない。

【 0 0 0 9 】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、基板の汚染を最小限に抑えるとともに、基板を安定的に位置保持できる基板搬送・処理装置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】

【 0 0 1 0 】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

請求項 1 に記載の発明は、基板を載置する基板搭載部と、前記基板搭載部に設けられた回転支持部と、前記回転支持部を中心に前記基板の半径方向に回転可能な基板把持手段と、を備え、前記基板の自重により前記基板把持手段が前記回転支持部回りに回転して前記基板を把持する基板把持装置において、前記基板把持手段は、前記基板に接触する第 1 把持部と第 2 把持部とウエイトとを備え、前記基板搭載部は、前記基板把持手段が前記基板を把持する位置および開放する位置で、それぞれ前記ウエイトが当接するストッパを備え、前記基板搭載部の前記基板把持手段下に通気孔を備えたことを特徴とするものである。

請求項 2 に記載の発明は、基板を載置する基板搭載部と、前記基板搭載部に設けられた回転支持部と、前記回転支持部を中心に前記基板の半径方向に回転可能な基板把持手段と、を備え、前記基板の自重により前記基板把持手段が前記回転支持部回りに回転して前記基板を把持する基板把持装置において、前記基板把持手段は、第 1 把持部と第 2 把持部とを備えかつ前記回転支持部回りに回転する動きを制限されており、前記基板の自重により前記基板把持手段が前記回転支持部回りに回転して前記制限に至った状態において前記基板の下端に接触する前記第 1 把持部と前記基板の上端に接触する前記第 2 把持部によって、前記基板の上下端部のみを把持することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

請求項 1 に記載の発明によると、基板を安定的に位置保持できると共に、回転支持部外側に設けられたウエイトがストッパをかねているので、ストッパからのパーティクルは基板から離れた場所で発生し、基板が汚染される可能性が低い。また、基板把持手段または回転支持部から発生したパーティクルがダウフローによって巻き返されることなく、通気孔を通して流出していくので、基板の汚染される可能性が極めて低い。

また、請求項 3 に記載の発明によると、基板把持部と基板との接触面積が減少し、基板把持部と基板が接触する際の基板へのパーティクル付着の可能性が減少する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明の第 1 実施例を示す基板搬送・処理装置の基板搭載部側面図側面図である。図 1 (a) は、基板を把持していない状態（開放状態）を示し、図 1 (b) は、基板を把持している状態（把持状態）を示している。なお、図は一部を示したものであり、後述の基板把持手段やストッパ等は基板中心に対して対称に複数設けられる。

図において、100 は、シリコンウエハ又はガラス基板等の基板である。

101 は、基板 100 を搭載するための基板搭載部であり、半導体搬送ロボットにおける

10

20

30

40

50

エンドエフェクタやプリアライナの回転テーブル等に相当する。基板搭載部は、後述する基板把持機構を介して基板 100 を搭載するものである。

102 は、基板搭載部 101 に設けられた軸受け等の回転支持部である。

110 は、第 1 把持部 111 と第 2 把持部 112 とウエイト 113 からなる基板把持手段である。基板把持手段 110 は、回転支持部 102 を中心に基板半径方向（図 1 の矢印方向）に回転することができる。基板把持手段 110 を構成する第 1 把持部は、基板の下端部に接触し、第 2 把持部は、基板の上端部に接触する。また、ウエイト 113 は、回転支持部 102 よりも基板半径方向の外側に設けられ、基板把持部 110 を開放状態に維持するように、回転支持部 102 回りのモーメントを発生させる。

105 は、ウエイト 113 が接触する第 1 ストップであり、106 は、ウエイト 113 が接触する第 2 ストップである。第 1 ストップ 105 は、基板把持手段 110 が基板開放状態（図 1（a））にあるときに基板把持手段の動きを制限するものであり、第 2 ストップは、基板把持手段 110 が基板把持状態（図 1（b））にあるときに基板把持手段の動きを制限するものである。

【0014】

本発明が特許文献 1 乃至 3 と異なる部分は、基板裏面を直接支える部分がなく基板把持手段 110 は基板端部のみにて基板を把持するという点である。

また、ウエイト 113 がストップの役割を兼ねる点が異なっている。

【0015】

以下、その動作について説明する。

まず、基板が載置されていない状態では、基板把持部 110 は、図 1（a）の状態にある。ウエイト 113 の重心は回転支持部 102 よりも基板半径方向の外側に設けられ、基板把持部 110 を開放状態に維持するように、回転支持部 102 回りのモーメントを発生させている。しかし、第 1 ストップ 105 に接触することにより、基板把持手段 110 は、基板開放状態で静止することとなる。

次に、図示しない装置によって基板が基板把持手段の第 1 把持部 111 に載置されると、基板自身の自重により、ウエイト 113 が発生するモーメントに打ち勝つような、基板把持手段を把持状態に至らしめる回転モーメントが回転支持部 102 回りに発生する。すなわち、基板 100 載置の過程においては、徐々に基板把持手段 110 が回転支持部 102 回りに回転していく。

最後に、図 1（b）に示すように、ウエイト 113 が第 2 ストップに接触し、基板 100 の載置が完全に完了する。

この状態では、基板 100 は、第 1 把持部 111 および第 2 把持部 102 によって、基板上下端部がそれぞれ把持される。

ここで、ウエイト 113 が第 1 および第 2 ストップと接触する場所は、基板から離れた場所であるため、パーティクルが基板に付着しにくい構造となっている。

【0016】

以上のように、本実施例における基板搬送・処理装置は、基板把持手段が基板上下端のみで線接触すると共に、基板把持位置と開放位置を決めるストップの位置が基板から離れているため、基板が汚染される可能性が低い。

【実施例 2】

【0017】

図 2 は、本発明の第 2 実施例を示す基板搬送・処理装置の基板搭載部側面図である。図において、201 は、基板搭載部 101 に設けられた通気孔であり、基板把持手段の下方に位置している。

その他の部分については、実施例 1 と同様であるので、説明は省略する。

実施例 1 記載の基板搬送・処理装置は、基板把持動作中は、基板と第 1、第 2 把持部との接触、回転支持部と基板把持部との回転摺動、ウエイトとストップとの接触等の原因により、パーティクルが発生する。しかし、従来と比較して、その発生場所は基板からはなれているために、基板が汚染される可能性は低いものとなっているものの、装置上方から

10

20

30

40

50

のダウフローが基板搭載部で巻き返され、発生したパーティクルが基板に付着してしまう恐れがある。

そこで、本発明においては、基板搭載部 101 の基板把持手段下にダウフローが流入する通気孔を設け、発生したパーティクルが巻き返されることなく、ダウフローと共に通気孔から流出するようになっている。

【0018】

以上のように、本実施例における基板搬送・処理装置は、発生したパーティクルが巻き返されないで、基板の汚染度が低い。

【実施例3】

【0019】

図3は、本発明の第3実施例を示す基板搬送・処理装置の基板搭載部側面図である。

実施例1、2においては、基板が載置されると、ウエイトがストッパに勢い良く衝突するため、このときにパーティクルが発生する恐れがある。そこで、本実施例においては、ウエイトがストッパに勢い良く衝突しないようにするものである。

図において、301は、基板把持手段110に設けられた磁性体であり、本実施例においては、マグネットである。

302は、マグネット301に磁気を印加するための磁気発生手段であり、本実施例においては、ソレノイドである。ソレノイドは第2ストッパ106に設けられている。

303は、基板把持手段110状態を検出するための位置検出手段であり、本実施例においては、反射型光学式位置検出センサである。本実施例においては、基板裏面の位置を検出することで基板把持手段110の開閉状態を検出している。なお、位置検出手段は、基板裏面の位置を検出する以外にも、第1把持部111の位置や、ウエイト113の位置等を検出しても良く、結果的に基板把持手段の開閉状態が検出できるものであれば、任意のもので構わない。

【0020】

以下、その動作について説明する。

まず、基板把持状態における基板位置を予め測定しておく。

次に、図示しない装置によって基板が基板把持手段の第1把持部111に載置されると、基板自身の自重により、ウエイト113が発生するモーメントに打ち勝つような、基板把持手段を把持状態に至らしめる回転モーメントが回転支持部102回りに発生する。すなわち、基板100載置の過程においては、徐々に基板把持手段110が回転支持部102回りに回転していく。

このとき、基板の位置は反射型光学式位置検出センサによって、監視されている。

次に、徐々に基板把持手段110が回転支持部102回りに回転していくに従い、基板位置は徐々に降下していくので、その位置に応じて、ソレノイド302に電流を流す。ソレノイド302に電流を流すと、発生した磁気により、基板把持手段110に設けられたマグネット301に反発力が発生する。すると、基板把持手段を把持状態に至るのを阻害するようなモーメントが回転支持部102回りに発生する。

基板位置に応じて電流を流す際には、基板が離れている時は大きな電流を流し、基板が下降するにつれ、その電流を小さくするような種々の制御方法が考えられる。

なお、ソレノイドを第1ストッパ105に設けるような場合には、吸引力を発生させるべく、マグネットを吸引力が発生する向きに配置するか、磁性体をケイ素鋼板等で構成すればよい。すなわち、ソレノイドの設置場所により、吸引力を発生させるか、反発力を発生させるかを選択すればよい。

最後に、基板把持状態に至ったことは事前の基板位置の測定からわかるので、その基板位置を反射型光学式位置検出センサが検出すると、ソレノイドに電流を流すのを止める。すなわち基板の自重のみで基板は把持されることとなる。ただし、このとき、より安定的な把持が必要な時は、マグネットに吸引力を発生するような方向に電流を流し、確実に基板を把持することもできる。

【0021】

以上のように、本実施例においては、基板把持手段に対して非接触で力を加えることができるので、ソフトな把持動作を行うことができ、ストッパからのパーティクルの発生を最小限に抑えることができる。さらに、確実に把持動作を行うこともできるので、基板の種類によらず、安定した把持が可能となる。

【実施例 4】

【0022】

図4は、本発明の第4実施例を示す基板搬送・処理装置の把持部形状を示す図であり、上方向から基板把持手段を見た図である。

その他の部分は実施例1～3と同様であるので、説明は省略する。

実施例1及至3においては、または従来の基板把持手段であっても基板把持手段の基板接触面にパーティクルが付着している可能性がある。この状態のまま基板を把持すると、基板裏面にパーティクルが付着する恐れがある。

そこで、本実施例においては、基板裏面へのパーティクル付着の可能性を減少させるようにするものである。

図4において、第1把持部111は櫛歯状の凹凸を有するものである。本実施例においては、凹凸部は1組（つまりコの字型）であるが、複数であっても構わない。また、凸部の形状が角形状であっても、先端を丸くした形状であっても、三角形状であっても、結果的に基板把持部と基板との接触面積が減少するものであれば、任意の形状で構わない。

【0023】

以下、その動作について説明する。

まず、実施例1のとおり、基板が載置されていない状態では、基板把持部110は、図1(a)の状態にあり、図示しない装置によって基板が基板把持手段の第1把持部111に載置される。このとき、基板100はまず基板把持部110の第1把持部111に載置されるのであり、基板110の裏面と第1把持部111の上面が面で接触することになる。つまりこのときの第1把持部111の上面と基板100の裏面の接触面積が最大となる。その後、基板110自身の自重によって図1(b)の状態になると、接触面積は最小となるのである。

実施例3では、基板100が基板把持手段110に載置された瞬間の接触面積を小さくするために、基板把持部110の第1把持部の形状をコの字型にするものである。

【0024】

以上のように、本実施例においては、基板100を把持する際、基板100の裏面に接触するのは、第1把持部111のうちの凸部分のみであるため、従来の把持手段よりも基板との接触面積が減少し、基板把持手段に付着している可能性のあるパーティクルを基板へと付着させる可能性が減少する。また、本形状とすることによって基板把持手段を軽量化することが可能である。

【実施例 5】

【0025】

図5は、本発明の第5実施例を示す基板搬送・処理装置の把持部形状を示す図であり、図5(a)は基板把持手段を上から見た図であり、図5(b)は基板100の中心方向から見た図である。

その他の部分は実施例1～4と同様であるので、説明は省略する。

実施例1及至4においては、または従来の基板把持部であっても基板把持手段110の第1把持部111の基板接触面にはパーティクルが付着している可能性がある。この状態のまま基板100を把持すると、基板裏面にパーティクルが付着する恐れがある。

そこで、本実施例においては、基板裏面へのパーティクル付着の可能性を減少させるために、基板把持手段110の基板接触面である第1把持部111にパーティクル付着の可能性を減少させるものである。

図5(b)において、第1把持部111の断面形状は山谷の形状を有するものである。本実施例においては、3つの山谷の形状を構成しているが、山谷部分がより多い数であっても、少ない数であっても構わない。また、本実施例においては、三角形状の山谷形状と

10

20

30

40

50

しているがこの形状がいかなる形状であっても、結果的に基板把持部と基板との接触面積が減少するものであれば、任意の形状で構わない。

動作については、実施例 4 と同様であるため、説明は省略する。

【 0 0 2 6 】

以上のように、本実施例においては、基板を把持する際、当該基板に接触するのは、基板把持手段の山となる部分だけであるため、従来の把持手段よりも基板との接触面そのものにパーティクルが付着する可能性が減少し、結果としてパーティクルを基板へと付着させる可能性が減少する。また、本形状とすることによって基板把持手段を軽量化することが可能である。

【 0 0 2 7 】

以上説明したように、基板上下端部を確実に把持する構成としているので基板裏面を汚染することなく確実に基板を把持することができる。また、複雑なアクチュエータを用いることなく簡単な構成をしているので、コストを低く抑えることができ、基板を安定した位置で保持することができる。

【 0 0 2 8 】

なお、上記実施例 1 乃至 5 は、それぞれ単独で実施するだけでなく、適宜組合わせて実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明の第 1 実施例を示す基板搬送・処理装置の側面図

【図 2】本発明の第 2 実施例を示す基板搬送・処理装置の基板搭載部側面図

【図 3】本発明の第 3 実施例を示す基板搬送・処理装置の基板搭載部側面図

【図 4】本発明の第 4 実施例を示す基板搬送・処理装置の把持部形状を示す上面図

【図 5】本発明の第 5 実施例を示す基板搬送・処理装置の把持部形状を示す図

【図 6】従来の基板端部把持機構を示す側面図

【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

1 0 1 基板搭載部

1 0 2 回転支持部

1 1 0 基板把持手段

1 1 1 第 1 把持部

1 1 2 第 2 把持部

1 1 3 ウェイト

2 0 1 通気孔

3 0 1 マグネット

3 0 2 ソレノイド

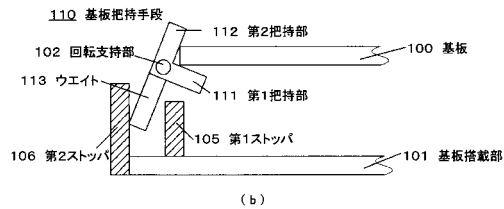
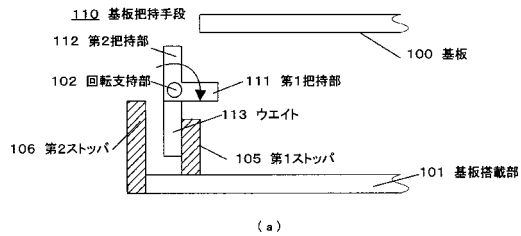
3 0 3 光学式反射型位置検出センサ

10

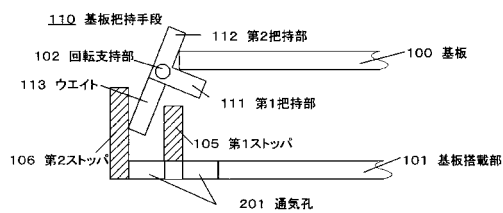
20

30

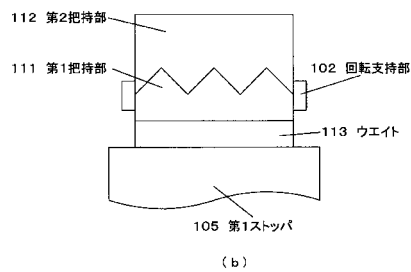
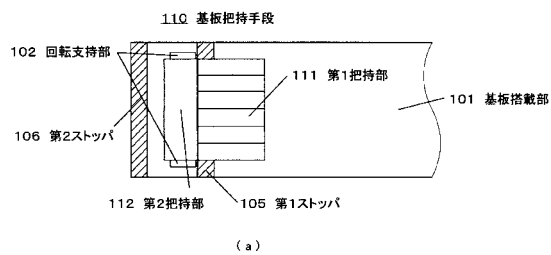
【図 1】



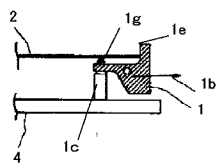
【図 2】



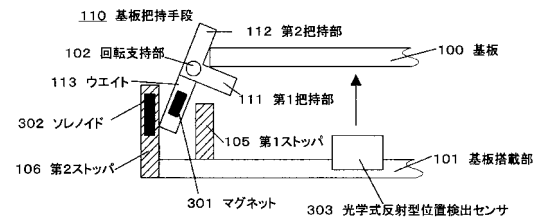
【図 5】



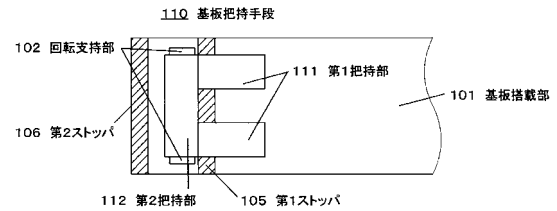
【図 6】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-232406(JP,A)
特開平06-155213(JP,A)
実開平06-013136(JP,U)
特開平10-074816(JP,A)
特開2002-368066(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687
B65G 49/06