

明 細 書

発明の名称：

作業支援システム (WORK SUPPORT SYSTEM)

技術分野

[0001] 本発明は、作業者に対する指示を行うことにより、物品を支持することができる支持体に対して作業者が複数の前記物品を積み付ける積み付け作業の支援を行う作業支援システムに関する。

背景技術

[0002] このような作業支援システムの一例が、特許第6074769号公（特許文献1）に開示されている。以下、この背景技術の説明では、特許文献1における符号及び名称を括弧内に引用する。

[0003] 特許文献1の積付設備では、物品を載置部（載置台8）上に積み付ける移載装置（移載ロボット4）と、移載装置（4）の作動を制御する制御装置（H）と、が設けられ、物品を載置支持する平面視が矩形形状の載置部（8）と、載置部（8）の外縁を形成する4辺のうちの3辺から立ち上がる状態で背面部及び一対の側面部と、が設けられた積付部（カゴ車3）に対して、移載装置（4）が物品を複数段に積み付けるための配列を決定する配列決定方法により決定された配列で物品を積付部（3）に積み付けるように構成されている。一方、例えば、設置スペースの制限や故障等のために移載装置（4）を使用することができない場合には、決定された積付パターンを示す画像をモニタに表示し、作業者が当該モニタに表示された画像に基づいて、人為的に積付部（3）に物品（W）を積み付けるようにする場合もある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6074769号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、モニタに表示された画像のみでは、複数の物品を積み付ける場合に、それぞれの物品の詳細な積み付け位置を直感的に把握し難い場合があり、作業ミスが発生し得た。このような作業ミスが生じると、決定された積付パターンどおりに物品が積み付けられないために、積付部に全ての物品を積み付けることができなくなる等の問題が生じ得た。

[0006] そこで、作業者が、対象物品をどの位置に積み付けるべきかを容易に認識することを可能にする作業支援システムの実現が望まれる。

課題を解決するための手段

[0007] 上記に鑑みた、作業支援システムの特徴構成は、
作業者に対する指示を行うことにより、物品を支持することができる支持体に対して作業者が複数の前記物品を積み付ける積み付け作業の支援を行う作業支援システムであって、

投影装置と、

前記投影装置を制御する制御装置と、を備え、

前記支持体又は前記支持体に既に積み付けられた前記物品の上にこれから積み付ける前記物品を対象物品として、

前記制御装置は、前記支持体及び前記支持体に既に積み付けられた前記物品の少なくとも一方である投影対象に、前記対象物品の積み付け位置を示す位置指示像を投影させるように、前記投影装置を制御する点にある。

[0008] この特徴構成によれば、作業者が支持体に対して複数の物品の積み付け作業を行う場合に、作業者は、投影対象に投影された位置指示像を見ることで、対象物品をどの位置に積み付けるべきかを容易に認識することができる。従って、作業者による物品の積み付け作業の効率化を図り易い。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]物品搬送設備の概要図

[図2]かご車の斜視図

[図3]積み付け作業中のかご車の斜視図

[図4]制御ブロック図

[図5]第1実施形態の作業支援システムの説明図

[図6]第2実施形態の作業支援システムの説明図

[図7]第3実施形態の作業支援システムの説明図

[図8]第4実施形態の作業支援システムの説明図

[図9]第5実施形態の作業支援システムの説明図

[図10]第6実施形態の作業支援システムの説明図

[図11]第6実施形態の変形例に係る作業支援システムの説明図

[図12]第6実施形態の変形例に係る作業支援システムの説明図

[図13]第2実施形態の変形例に係る作業支援システムの説明図

発明を実施するための形態

[0010] 1. 第1の実施形態

作業支援システム1の第1の実施形態について図面に基づいて説明する。

以下に、作業支援システム1を物品搬送設備100に適用した例について図面に基づいて説明する。本実施形態では、図1に示すように、物品搬送設備100は、作業支援システム1と、物品Wが搬入される搬入部3と、搬送コンベア5と、作業エリア4と、物品Wを保管する保管部9と、出荷コンベア8と、出荷コンベア8に隣接して設けられた貼付装置7と、出荷作業エリア6と、を備えている。

[0011] 物品搬送設備100の内部に入荷される物品Wは、作業支援システム1を介して支持体（ここでは、かご車2）に積み付けられる。そして、支持体（かご車2）に積み付けられた物品Wは、保管部9で保管される。また、物品搬送設備100の内部から出荷される物品Wは、保管部9から出荷コンベア8に載せられる。そして、物品Wは、出荷コンベア8により出荷作業エリア6に搬送され、出荷作業エリア6から物品搬送設備100の外部に出荷される。出荷される物品Wは、出荷コンベア8による搬送途中で、貼付装置7によりラベルが貼り付けられる。出荷作業エリア6に到達した物品Wは、例えば、トラック等に積み込まれて出荷先へ運搬される。

[0012] また、作業支援システム1を介して支持体（かご車2）に積み付けられた

物品Wは、保管部9で保管されずに、そのまま出荷コンベヤ8により出荷作業エリア6に搬送される場合がある。また、物品Wを出荷する場合において、物品Wが、出荷コンベヤ8に載せられずに、直接出荷作業エリア6に搬送される場合がある。この場合、当該物品Wに対しては、貼付装置7によるラベルの貼り付けは行われない。

[0013] 図1の例では、出荷コンベヤ8は、第1搬出コンベヤ10と第2搬出コンベヤ11と第3搬出コンベヤ12と、を備えている。第1搬出コンベヤ10は、保管部9に複数、隣接配置されている。複数の第1搬出コンベヤ10のそれぞれは、下流側で第2搬出コンベヤ11に接続されている。第2搬出コンベヤ11には、貼付装置7が隣接配置されている。第2搬出コンベヤ11は、貼付装置7よりも下流側において、複数の第3搬出コンベヤ12に接続されている。複数の第3搬出コンベヤ12のそれぞれは、上下方向視で出荷作業エリア6と重複するように配置されている。すなわち、第1搬出コンベヤ10に載せられた物品Wは、第2搬出コンベヤ11を通過して、複数の第3搬出コンベヤ12のいずれかに搬送される。出荷作業エリア6では、作業者により、物品Wが第3搬出コンベヤ12から取り出され、かご車2等に積み付けられる。

[0014] なお、支持体としては、かご車2の他にも、例えば、パレット、カートン容器やオリコン（折り畳み可能な折り畳みコンテナ）等の各種容器、台車等が挙げられる。出荷作業エリア6には、トラック等の車両が停車できるようになっており、積み付けられた複数の物品Wが、車両に載せられて出荷される。なお、図1の例では、貼付装置7は、出荷先が記載されたラベルを自動で張り付けるラベラーである。また、出荷コンベヤ8の構成については、適宜変更可能である。

[0015] 保管部9では、作業支援システム1により支持体（かご車2）に積み付けられた複数の物品Wが保管される。図1の例では、保管部9には、複数の支持体（かご車2）が並べて配置されており、それぞれの支持体（かご車2）には、複数の物品Wが積み付けられている。保管部9は、作業支援システム

１と出荷コンベヤ８（ここでは、第１搬出コンベヤ１０）との間に配置されている。すなわち、保管部９は、作業支援システム１と出荷コンベヤ８とのそれぞれに隣接している。なお、物品搬送設備１００の内部において、コンベヤを使用せずに、支持体（かご車２）に載せられた複数の物品Ｗや、支持体（かご車２）に載せられていない物品Ｗを搬送する場合には、人手による搬送だけでなく、フォークリフトや無人搬送車（ＡＧＶ）等が使用されると好適である。

[0016] 本実施形態では、物品Ｗは、支持体（かご車２）に段積み可能な容器である。例えば物品Ｗは、物が収容されたカートン容器としての段ボール箱である。カートン容器に収容される物としては、衣服や書籍、飲料水、食料品のほか、機械部品等が挙げられる。

[0017] また、物品Ｗは、単一の種類に限らず、複数の種類の物品Ｗでもよい。同じ種類の物品Ｗとは、サイズ（長さ、幅、高さ）、形状及び重量はすべて同じものを意味し、異なる種類の物品Ｗとは、サイズ、形状、及び重量の一部又は全部が異なるものと定義する。

[0018] 作業支援システム１は、作業者に対する指示を行うことにより、物品Ｗを支持することができる支持体（かご車２）に対して作業者が複数の物品Ｗを積み付ける積み付け作業の支援を行う装置である。

[0019] なお、図２に示すように、本実施形態におけるかご車２には、物品Ｗを載置支持する平面視が矩形状の載置台２０と、この載置台２０の外縁を形成する４辺のうちの３辺から立ち上がる状態で備えられた３つの周壁部２１と、載置台２０の下面に設けられた複数の移動用車輪２２と、が設けられている。３つの周壁部２１のうちの対向する２つの周壁部２１のそれぞれを側面部２１ａと称し、残る１つの周壁部２１を背面部２１ｂと称する。そして、一対の側面部２１ａが並ぶ方向を左右方向と称し、この左右方向と直交する水平方向を前後方向と称している。

[0020] 図３に示すように、物品Ｗは、先ず、かご車２の載置台２０の上に積み付けられた後、当該積み付けられた物品Ｗの上に、さらなる物品Ｗが順次積み

付けられてゆく。

- [0021] 図4に示すように、本実施形態では、作業支援システム1は、投影装置14と、投影装置14を制御する制御装置13と、を備える。
- [0022] なお、制御装置13には、物品Wのサイズ（長さ、幅、高さ）、形状、重量、個数等に関する物品情報が入力されている。そして、制御装置13は、所定の基準に基づいて、これらの複数の物品Wをかご車2に積み付けるための積み付け配列パターンを決定して、これを記憶している。
- [0023] 作業エリア4において、作業者により、物品Wが搬送コンベア5から取り出されてかご車2に積み付けられる際、作業支援システム1が作動する。そして、制御装置13が、積み付け配列パターンに基づいて、対象物品の積み付け位置を示す位置指示像Aを投影対象に投影させるように、投影装置14を制御する。ここで、投影対象は、支持体（かご車2）及び支持体（かご車2）に既に積み付けられた物品Wの少なくとも一方である。対象物品は、支持体（かご車2）又は支持体（かご車2）に既に積み付けられた物品Wの上にこれから積み付ける物品Wである。なお、本実施形態では、図5に示すように、かご車2に既に積み付けられた物品Wを投影対象として、対象物品の積み付け位置を示す位置指示像Aを、作業者が装着したゴーグルを介したMR（Mixed Reality：複合現実）により投影している。
- [0024] これにより、作業者が支持体（かご車2）に対して複数の物品Wの積み付け作業を行うとき、作業者は、投影対象に投影された位置指示像Aを見ることで、対象物品をどの位置に積み付けるべきかを容易に認識することができる。従って、作業者による物品Wの積み付け作業の効率化を図り易い。
- [0025] 本発明に適用可能な投影装置14としては、MRに限られず、他にも例えば、レーザーポインタ、プロジェクションマッピング、などが挙げられる。即ち、「投影」とは、本実施形態のようにMRゴーグル等により支持体（かご車2）又は物品Wに像を重ねるように投影することに限らず、支持体（かご車2）又は物品Wに直接投影することを含む概念である。
- [0026] 本実施形態において、投影対象は、対象物品を載せる場所の支持面となる

下段の物品Wとなっているが、これに限定されるものではなく、対象物品を載せる場所の支持面となる支持体（例えば、かご車2の載置台20など）としても良い。さらには、投影対象は、支持面となる支持体又は下段の物品Wに加えて対象物品を載せる場所の側方の壁面となる支持体（例えば、かご車2の周壁部21など）又は同じ段の物品Wの側面としても良い。そして、支持面には投影せずに、側方の壁面（例えば、かご車2の周壁部21など）のみを投影対象としても良い。即ち「位置指示像」とは、本実施形態のように対象物品の積み付け位置に投影されるもの限らず、対象物品の積み付け位置の近くに、当該積み付け位置を指し示すように投影されるものも含む概念である。

[0027] なお、「位置指示像」としては、例えば、点や矢印（対象物品を載せる場所の側方の壁面となる支持体に投影される矢印等）など、対象物品の積み付け位置のみを表示する態様としても良い。

[0028] また、上述の実施形態では、移載ロボットによらず、作業者によってのみ物品Wを積み付ける構成が示されている。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。例えば、実施形態は、移載ロボットが故障して積み付け作業のエラーが発生したときの復旧作業の間、あるいは移載ロボットのメンテナンス作業の間などにおいて、作業者が移載ロボットの代わりに積み付け作業を実施するような場合であっても良い。

[0029] 2. 第2の実施形態

次に、作業支援システム1の第2の実施形態について、図6を用いて説明する。本実施形態では、物品Wが平面視において長方形状である。そして、本実施形態は、制御装置13が、投影対象に、位置指示像Aに加えて、又は位置指示像Aと共に、対象物品の平面視での長辺を沿わせる方向を示す方向指示像Bを投影させるようにする点で、上記第1の実施形態と異なる。以下では、本実施形態に係る作業支援システム1について、上記第1の実施形態との相違点を中心として説明する。なお、特に説明しない点については、上記第1の実施形態と同様とする。

[0030] 本実施形態における長形状とは、厳密な意味での長方形でなくともよく、概略形状が長形状であれば良い。

[0031] 本実施形態では、位置指示像Aと方向指示像Bとが統合されて一つの像として表されている。位置指示像Aが長形状の像であり、方向指示像Bが線状の像である。なお、方向指示像Bは、作業者が視認し易い色（例えば赤色など）で表されることが望ましい。位置指示像Aの位置と、方向指示像Bの向きとによって、長形状の物品Wを積み付ける位置と向きとが同時に示されることとなる。

[0032] 本構成によれば、平面視で長形状の物品Wの積み付け作業を行う場合に、作業者は、投影対象に投影された方向指示像Bを見ることで、当該物品Wの平面視での長辺に沿わせる方向を容易に認識することができる。従って、作業者が物品Wの向きを誤って積み付ける可能性を低減することができ、作業者による物品Wの積み付け作業の更なる効率化を図り易い。

[0033] また、例えば図13に示されるように、対象物品を載せる位置と対象物品の方向を示す線状の像を、対象物品を載せる場所の支持面となる物品Wの上面やかご車2の載置台20などに投影するようにしても良い。このような線状の像は、対象物品の積み付け位置を示す位置指示像Aであるとも言えるし、対象物品の方向を示す方向指示像Bであるとも言えるし、位置指示像Aと方向指示像Bとを統合した線状の像であるとも言える。このような線状の像は、形状が単純であるため、例えば、投影装置14として例えばレーザーポインタやプロジェクションマッピングを用いる場合に好適である。

[0034] なお、本実施形態においては、方向指示像Bと位置指示像Aとが一つの像として表される場合に限らず、方向指示像Bと位置指示像Aとが分離してそれぞれ別個に表されるように構成されていても良い。

[0035] 3. 第3の実施形態

次に、作業支援システム1の第3の実施形態について、図7を用いて説明する。本実施形態では、対象物品の次に積み付ける物品Wを次対象物品として、制御装置13は、投影対象に、位置指示像Aに加えて、位置指示像Aと

は異なる態様で次対象物品の積み付け位置を示す次位置指示像Nを投影する点で、上記第1の実施形態とは異なる。以下では、本実施形態に係る作業支援システム1について、上記第1の実施形態との相違点を中心として説明する。なお、特に説明しない点については、上記第1の実施形態と同様とする。

[0036] 本実施形態では、次位置指示像Nが、位置指示像Aとは異なる形状、色彩、もしくは輝度等によって、あるいはこれらの組み合わせによって表される。なお、次位置指示像Nについては、必ずしも一つに限られるものではなく、例えば、#1、#2、#3・・・といった具合に、積み付ける順番に対応する番号を付した態様で、複数の次位置指示像Nを投影するようにしても良い。

[0037] 本構成によれば、作業者が支持体に対して複数の物品Wの積み付け作業を行う場合に、次に積み付けるべき物品Wの積み付け位置を事前に把握することができる。従って、作業者による物品Wの積み付け作業の効率化を図り易い。

[0038] また本構成によれば、作業者が現在の対象物品と次対象物品との積み付け順序を入れ替えることも可能となり、作業者の作業の自由度を高め易い。

[0039] 4. 第4の実施形態

次に、作業支援システム1の第4の実施形態について、図8を用いて説明する。本実施形態では、制御装置13は、投影対象に、支持体（かご車2）に積み付ける全ての物品Wのうちの、対象物品の積み付け順番を示す順番表示像H、及び、既に積み付けられた物品Wの順番表示像hの少なくとも一方を投影する点で、上記第1の実施形態とは異なる。以下では、本実施形態に係る作業支援システム1について、上記第1の実施形態との相違点を中心として説明する。なお、特に説明しない点については、上記第1の実施形態と同様とする。

[0040] 対象物品の積み付け順番を示す順番表示像H、及び、既に積み付けられた物品Wの順番表示像hとしては、例えば図8に示すように、積み付ける順番

を示す数字などが挙げられる。また、順番表示像のその他の態様としては、例えば、積み付ける物品Wの全体に占める対象物品の順番に対応する位置を示す棒グラフ等の図形であっても良い。

[0041] また、図8に示すように、対象物品の積み付け順番を示す順番表示像Hと位置指示像Aとが、統合された一つの像として表されても良く（例えば、色付きのラインの代わりに数字を用いる）。あるいは、当該順番表示像Hと位置指示像Aとがそれぞれ別個の像として表されても良い。

[0042] 5. 第5の実施形態

次に、作業支援システム1の第5の実施形態について、図9を用いて説明する。本実施形態では、制御装置13は、支持体（かご車2）における複数の物品Wを支持する面である支持面に基準点Eを設定すると共に、水平面に沿うと共に基準点Eで交差するX軸とY軸とを設定する点で、上記第1の実施形態と異なる。加えて、本実施形態では、制御装置13は、支持体（かご車2）及び支持体（かご車2）に既に積み付けられた物品Wの全体に、上下方向視でX軸と重なる位置に配置される第1基準線像Cと、上下方向視でY軸と重なる位置に配置される第2基準線像Dとを投影させる。以下では、本実施形態に係る作業支援システム1について、上記第1の実施形態との相違点を中心として説明する。なお、特に説明しない点については、上記第1の実施形態と同様とする。

[0043] 本実施形態においては、例えば図9に示すように、支持体（かご車2）が平面視にて矩形状（正方形又は長方形）であり、X軸とY軸とが支持体（かご車2）の各辺に平行な方向に設定され、支持面の中心（図形の重心）にX軸とY軸との交点（基準点E）が設定されている。勿論、支持体（かご車2）に物品Wが積み付けられている場合には、その積み付けられた物品Wの上面に、X軸とY軸、そしてその交点が投影される。

[0044] 本実施形態においては、基準点Eを支持面の中心に設定する構成に限らず、基準点を支持面の中心からずれた位置に設定しても良い。また、X軸とY軸とを、支持体（かご車2）の各辺に交差する方向に設定しても良い。

[0045] また、本実施形態においては、第1基準線像C及び第2基準線像Dという2つの基準線像を設ける構成としている。しかしながら、実施形態は、この構成に限らない。例えば、実施形態は、マス目状の基準線像や放射状の基準線像等を設定して、第3基準線像、第4基準線像・・・と、さらなる基準線像を投影しても良い。

[0046] 本構成によれば、支持体（かご車2）の支持面、又は、当該支持面の上に既に積み付けられた物品Wの上面に、第1基準線像Cと第2基準線像Dとが投影されるため、作業者は、それらの基準線像を基準として物品Wの積み付けを行うことができる。従って、作業者が物品Wを積み付ける位置の適正化を図り易い。

[0047] 6. 第6の実施形態

次に、作業支援システム1の第6の実施形態について、図10を用いて説明する。本実施形態は、以下の2点で上記の第1の実施形態と異なる。1点目は、本実施形態では、作業支援システム1が、表示画面に画像を表示する画像表示装置15を更に備える点で、上記第1の実施形態と異なる。そして、本実施形態では、制御装置13は、支持体（かご車2）に既に積み付けられた物品Wに対応する画像である状況表示画像Fと、対象物品の積み付け位置を示す位置指示画像Gと、を表示画面に表示させる。2点目は、本実施形態では、作業支援システム1が、状況表示画像Fに重ねて、投影装置14により投影対象に投影した像に対応する投影画像Kを表示画面に表示する点で、上記第1の実施形態とは異なる。以下では、本実施形態に係る作業支援システム1について、上記第1の実施形態との相違点を中心として説明する。なお、特に説明しない点については、上記第1の実施形態やそれ以外の実施形態と同様とする。

[0048] 図10に示す例においては、投影装置14により投影対象に投影した像である位置指示像A、方向指示像B、第1基準線像C（X軸）、第2基準線像D（Y軸）、第1基準線像Cと第2基準線像Dとの交点（基準点E）のそれぞれに対応する投影画像Kとして、投影画像A1、B1、C1、D1、E1

を表示画面に表示している。また、符号W 1を付した画像は、物品Wに対応する画像である。

[0049] 本実施形態においては、画像表示装置15として、例えばモニタ、もしくはプロジェクタなどを使用する。そして、現実の積み付け状態と同じ状態を示す例えば三次元画像を状況表示画像Fとして、対象物品の積み付け位置を示す位置指示画像Gと共に、表示画面に表示させる。さらに、状況表示画像Fに重ねて、投影装置14により投影対象に投影した像に対応する投影画像Kを表示画面に表示する。なお、表示される投影画像Kは、必ずしも投影した像の全てでなくとも良く、その一部分のみを表示するようにしても良い。また、投影した像とは異なる形態で同じ目的の画像を表示しても良い。例えば、位置指示像Aは、投影した像では赤色のラインとして、その投影画像A1では、物品W自体の色を他の物品Wの色（例えば青色）と異なる色（例えば赤色）としても良い。また、状況表示画像Fとして、積み付けられた物品Wだけでなく、支持体（かご車2）の少なくとも一部の画像もさらに表示しても良い。

[0050] なお、投影画像Kは、位置指示画像Gを含んでいても含んでいなくても良い。例えば、図6に示すように、投影対象に対して位置指示像A及び方向指示像Bが投影されており、図10に示すように、投影画像Kとして位置指示像Aに対応する投影画像A1及び方向指示像Bに対応する投影画像B1とが表示画面に表示されている場合、投影画像Kは、位置指示画像Gを含んでいることになる。また、例えば図13に示す線状の像が投影対象に投影されており、当該線状の像に対応する画像が投影画像Kとして表示画面に表示されている場合、投影画像Kは位置指示画像Gを含んでいることになる。一方、例えば、投影対象に対して位置指示像A及び方向指示像Bが投影されている場合であっても、投影画像Kとして位置指示像Aに対応する投影画像A1が表示されず、方向指示像Bに対応する投影画像B1が表示画面に表示されている場合、投影画像Kは、位置指示画像Gを含まないことになる。なお、当然ながら、例えば、投影対象に対して位置指示像A及び方向指示像Bが投影

されている場合に、方向指示像Bに対応する投影画像B 1が表示されず、投影画像Kとして位置指示像Aに対応する投影画像A 1が表示画面に表示されても良い。この場合、投影画像Kは位置指示画像Gを含んでいることになる。

[0051] 本構成によれば、作業者は、表示画面に表示された画像を見ることによっても、対象物品をどの位置に積み付けるべきか等を容易に認識することができると共に、支持体（かご車2）に既に積み付けられた物品Wの現在の状況を容易に認識することができる。従って、作業者による物品Wの積み付け作業の更なる効率化を図り易い。

[0052] また、図10に示すように、本実施形態において、制御装置13は、状況表示画像F、位置指示画像G、及び、投影画像A 1、B 1について、三次元的に表現した三次元画像（図10の紙面左側）と、平面視で表現した平面画像（図10の紙面右側）と、の双方を表示画面に表示させるように、画像表示装置15を制御するように構成されていても良い。なお、三次元画像は、斜視図表現的な画像であることが望ましく、このときさらに、表示角度を、作業者の操作によって見えやすい角度に適宜変更できるように構成してあることが望ましい。

[0053] 本構成によれば、作業者は、表示画面に表示された画像を見ることによって、対象物品をどの位置に積み付けるべきか等と、支持体（かご車2）に既に積み付けられた物品Wの現在の状況とを、更に容易に認識することができる。

[0054] また、本実施形態において、制御装置13は、位置指示画像Gを実際の対象物品に応じた形状の画像とすると共に、状況表示画像Fに含まれる支持体（かご車2）に既に積み付けられた物品Wを示す画像と、位置指示画像Gとを異なる態様（例えば、形状、色彩、輝度等）で表示画面に表示させるように、画像表示装置15を制御するように構成されていても良い。

[0055] 本構成によれば、作業者は、表示画面に表示された画像を見ることによって、対象物品をどの位置に積み付けるべきかを更に容易に認識することができ

きる。従って、作業者による物品Wの積み付け作業の効率化を図り易い。

[0056] また、図11に示すように、本実施形態において、制御装置13は、作業者からの指示に従って、状況表示画像F、位置指示画像G、及び、投影画像Kを表示画面に表示させる向きを変更可能に構成されていると共に、積み付け作業を行う作業者の立ち位置を示す作業者位置画像Pを表示画面に表示させるように、画像表示装置15を制御するように構成されていても良い。

[0057] 本構成によれば、表示画像上での各画像を表示させる向きを自由に変更できるため、作業者が見やすい角度で各画像を表示させることができる。また、このように表示画面に表示する各画像の向きを変更した場合であっても、表示画面に表示された画像内での作業者の立ち位置が分かり易い。

[0058] また、図12に示すように、本実施形態において、支持体（かご車2）の上に、複数段に亘って物品Wが積み付けられる場合に、制御装置13は、状況表示画像Fに含まれる物品Wを示す画像が、複数段のいずれの段に属する物品Wであるかに応じて異なる態様で表示画面に表示させるように、画像表示装置15を制御するように構成されていても良い。図12に示される例では、物品Wを積み付けて形成された各層に対応する、側面視で表現した側面画像（図12の紙面下側）と、平面視で表現した平面画像（図12の紙面上側）と、の双方を、積み付けの進行度合いに従って、層毎に順次表示画面に表示させるように構成されており、積み付けられた物品Wの層のうち、下層側の層ほど色合いが濃くなるグラデーションによる形態が示されている。

[0059] 本構成によれば、作業者は、表示画面に表示された画像を見ることによって、対象物品を積み付ける高さ方向の位置を直感的に認識し易い。従って、作業者による物品Wの積み付け作業の効率化を図り易い。

[0060] なお、上述した各実施形態で開示された構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示された構成と組み合わせて適用することも可能である。その他の構成に関しても、本明細書において開示された実施形態は全ての点で単なる例示に過ぎない。従って、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、適宜、種々の改変を行うことが可能である。

[0061] 7. 本実施形態のまとめ

以下、上記において説明した作業支援システムに係る実施形態のまとめを以下に記載する。

[0062] 作業支援システムは、作業者に対する指示を行うことにより、物品を支持することができる支持体に対して作業者が複数の前記物品を積み付ける積み付け作業の支援を行う作業支援システムであって、

投影装置と、

前記投影装置を制御する制御装置と、を備え、

前記支持体又は前記支持体に既に積み付けられた前記物品の上にこれから積み付ける前記物品を対象物品として、

前記制御装置は、前記支持体及び前記支持体に既に積み付けられた前記物品の少なくとも一方である投影対象に、前記対象物品の積み付け位置を示す位置指示像を投影させるように、前記投影装置を制御する。

[0063] 本構成によれば、作業者が支持体に対して複数の物品の積み付け作業を行う場合に、作業者は、投影対象に投影された位置指示像を見ることで、対象物品をどの位置に積み付けるべきかを容易に認識することができる。従って、作業者による物品の積み付け作業の効率化を図り易い。

[0064] ここで、前記物品は、平面視で長方形状であり、

前記制御装置は、前記投影対象に、前記位置指示像に加えて、又は前記位置指示像と共に、前記対象物品の平面視での長辺を沿わせる方向を示す方向指示像を投影させるように、前記投影装置を制御する、と好適である。

[0065] 本構成によれば、平面視で長方形状の物品の積み付け作業を行う場合に、作業者は、投影対象に投影された方向指示像を見ることで、当該物品の平面視での長辺を沿わせる方向を容易に認識することができる。従って、作業者が物品の向きを誤って積み付ける可能性を低減することができ、作業者による物品の積み付け作業の更なる効率化を図り易い。

[0066] また、前記対象物品の次に積み付ける前記物品を次対象物品として、

前記制御装置は、前記投影対象に、前記位置指示像に加えて、前記位置指

示像とは異なる態様で前記次対象物品の積み付け位置を示す次位置指示像を投影させるように、前記投影装置を制御する、と好適である。

[0067] 本構成によれば、作業者が支持体に対して複数の物品の積み付け作業を行う場合に、次に積み付けるべき物品の積み付け位置を事前に把握することができる。従って、作業者による物品の積み付け作業の効率化を図り易い。

また本構成によれば、作業者が現在の対象物品と次対象物品との積み付け順序を入れ替えることも可能となり、作業者の作業の自由度を高め易い。

[0068] また、前記制御装置は、前記投影対象に、前記支持体に積み付ける全ての前記物品のうちの、前記対象物品の積み付け順番を示す順番表示像、及び、既に積み付けられた前記物品の前記順番表示像の少なくとも一方を投影させるように、前記投影装置を制御する、と好適である。

[0069] 本構成によれば、作業者が支持体に対して複数の物品の積み付け作業を行う場合に、現在の対象物品が、当該支持体に積み付ける全ての物品のうちの何番目であるか、及び、既に積み付けた物品のそれぞれの積み付け順番が何番目であるかの少なくとも一方を、作業者が容易に把握することができる。

[0070] また、前記制御装置は、前記支持体における複数の前記物品を支持する面である支持面に基準点を設定すると共に、水平面に沿うと共に前記基準点で交差するX軸とY軸とを設定し、前記支持体及び前記支持体に既に積み付けられた前記物品の全体に、上下方向視で前記X軸と重なる位置に配置される第1基準線像と、上下方向視で前記Y軸と重なる位置に配置される第2基準線像とを投影させるように、前記投影装置を制御する、と好適である。

[0071] 本構成によれば、支持体の支持面、又は、当該支持面の上に既に積み付けられた物品の上面に、第1基準線像と第2基準線像とが投影されるため、作業者は、それらの基準線像を基準として物品の積み付けを行うことができる。従って、作業者が物品を積み付ける位置の適正化を図り易い。

[0072] また、表示画面に画像を表示する画像表示装置を更に備え、
前記制御装置は、前記支持体に既に積み付けられた前記物品に対応する画像である状況表示画像と、前記対象物品の積み付け位置を示す位置指示画像

と、を前記表示画面に表示させる、と好適である。

[0073] 本構成によれば、作業者は、表示画面に表示された画像を見ることによって、対象物品をどの位置に積み付けるべきか等を容易に認識することができると共に、支持体に既に積み付けられた物品の現在の状況を容易に認識することができる。従って、作業者による物品の積み付け作業の更なる効率化を図り易い。

[0074] また、前記状況表示画像に重ねて、前記投影装置により前記投影対象に投影した像に対応する投影画像を前記表示画面に表示させるように、前記画像表示装置を制御する、と好適である。

[0075] 本構成によれば、投影装置により投影対象に投影した像に対応する投影画像も表示画面に表示されるため、作業者は、投影装置により現実の投影対象に投影された像と、表示画面に表示された投影画像とを対応付けて認識することが可能となる。従って、作業者による物品の積み付け作業の更なる効率化を図り易い。

[0076] また、前記制御装置は、前記状況表示画像、前記位置指示画像、及び、前記投影画像について、三次元的に表現した三次元画像と、平面視で表現した平面画像と、の双方を前記表示画面に表示させるように、前記画像表示装置を制御する、と好適である。

[0077] 本構成によれば、作業者は、表示画面に表示された画像を見ることによって、対象物品をどの位置に積み付けるべきか等と、支持体に既に積み付けられた物品の現在の状況とを、更に容易に認識することができる。

[0078] また、前記制御装置は、前記位置指示画像を実際の前記対象物品に応じた形状の画像とすると共に、前記状況表示画像に含まれる前記支持体に既に積み付けられた前記物品を示す画像と、前記位置指示画像とを異なる態様で前記表示画面に表示させるように、前記画像表示装置を制御する、と好適である。

[0079] 本構成によれば、作業者は、表示画面に表示された画像を見ることによって、対象物品をどの位置に積み付けるべきかを更に容易に認識することがで

きる。従って、作業者による物品の積み付け作業の効率化を図り易い。

[0080] また、前記制御装置は、作業者からの指示に従って、前記状況表示画像、前記位置指示画像、及び、前記投影画像を前記表示画面に表示させる向きを変更可能に構成されていると共に、前記積み付け作業を行う作業者の立ち位置を示す作業者位置画像を前記表示画面に表示させるように、前記画像表示装置を制御する、と好適である。

[0081] 本構成によれば、表示画像上での各画像を表示させる向きを自由に変更できるため、作業者が見やすい角度で各画像を表示させることができる。また、このように表示画面に表示する各画像の向きを変更した場合であっても、表示画面に表示された画像内での作業者の立ち位置が分かり易い。

[0082] また、前記支持体の上に、複数段に亘って前記物品が積み付けられる場合に、

前記制御装置は、前記状況表示画像に含まれる前記物品を示す画像が、複数段のいずれの段に属する前記物品であるかに応じて異なる態様で前記表示画面に表示させるように、前記画像表示装置を制御する、と好適である。

[0083] 本構成によれば、作業者は、表示画面に表示された画像を見ることによって、対象物品を積み付ける高さ方向の位置を直感的に認識し易い。従って、作業者による物品の積み付け作業の効率化を図り易い。

産業上の利用可能性

[0084] 本開示に係る技術は、複数の物品を支持体に積み付ける積み付け作業に利用することができる。

符号の説明

[0085] 100：物品搬送設備
1：作業支援システム
2：かご車（支持体）
20：載置台（支持面）
21：周壁部
21a：側面部

- 2 1 b : 背面部
- 2 2 : 移動用車輪
- 3 : 搬入部
- 4 : 作業エリア
- 5 : 搬送コンベア
- 6 : 出荷作業エリア
- 7 : 貼付装置
- 8 : 出荷コンベヤ
- 9 : 保管部
- 1 0 : 第 1 搬出コンベヤ
- 1 1 : 第 2 搬出コンベヤ
- 1 2 : 第 3 搬出コンベヤ
- 1 3 : 制御装置
- 1 4 : 投影装置
- 1 5 : 画像表示装置
- A : 位置指示像
- B : 方向指示像
- C : 第 1 基準線像 (X 軸)
- D : 第 2 基準線像 (Y 軸)
- E : 交点 (基準点)
- F : 状況表示画像
- G : 位置指示画像
- H : 対象物品の積み付け順番を示す順番表示像
- h : 既に積み付けられた物品の順番表示像
- N : 次位置指示像
- P : 作業者位置画像
- W : 物品
- K : 投影画像

請求の範囲

- [請求項1] 作業者に対する指示を行うことにより、物品を支持することができる支持体に対して作業者が複数の前記物品を積み付ける積み付け作業の支援を行う作業支援システムであって、
- 投影装置と、
- 前記投影装置を制御する制御装置と、を備え、
- 前記支持体又は前記支持体に既に積み付けられた前記物品の上にこれから積み付ける前記物品を対象物品として、
- 前記制御装置は、前記支持体及び前記支持体に既に積み付けられた前記物品の少なくとも一方である投影対象に、前記対象物品の積み付け位置を示す位置指示像を投影させるように、前記投影装置を制御する、作業支援システム。
- [請求項2] 前記物品は、平面視で長方形状であり、
- 前記制御装置は、前記投影対象に、前記位置指示像に加えて、又は前記位置指示像と共に、前記対象物品の平面視での長辺を沿わせる方向を示す方向指示像を投影させるように、前記投影装置を制御する、請求項1に記載の作業支援システム。
- [請求項3] 前記対象物品の次に積み付ける前記物品を次対象物品として、
- 前記制御装置は、前記投影対象に、前記位置指示像に加えて、前記位置指示像とは異なる態様で前記次対象物品の積み付け位置を示す次位置指示像を投影させるように、前記投影装置を制御する、請求項1に記載の作業支援システム。
- [請求項4] 前記制御装置は、前記投影対象に、前記支持体に積み付ける全ての前記物品のうちの、前記対象物品の積み付け順番を示す順番表示像、及び、既に積み付けられた前記物品の前記順番表示像の少なくとも一方を投影させるように、前記投影装置を制御する、請求項1に記載の作業支援システム。
- [請求項5] 前記制御装置は、前記支持体における複数の前記物品を支持する面

である支持面に基準点を設定すると共に、水平面に沿うと共に前記基準点で交差するX軸とY軸とを設定し、前記支持体及び前記支持体に既に積み付けられた前記物品の全体に、上下方向視で前記X軸と重なる位置に配置される第1基準線像と、上下方向視で前記Y軸と重なる位置に配置される第2基準線像とを投影させるように、前記投影装置を制御する、請求項1に記載の作業支援システム。

- [請求項6] 表示画面に画像を表示する画像表示装置を更に備え、
前記制御装置は、前記支持体に既に積み付けられた前記物品に対応する画像である状況表示画像と、前記対象物品の積み付け位置を示す位置指示画像と、を前記表示画面に表示させる、請求項1～5のいずれか一項に記載の作業支援システム。
- [請求項7] 前記状況表示画像に重ねて、前記投影装置により前記投影対象に投影した像に対応する投影画像を前記表示画面に表示させるように、前記画像表示装置を制御する、請求項6に記載の作業支援システム。
- [請求項8] 前記制御装置は、前記状況表示画像、前記位置指示画像、及び、前記投影画像について、三次元的に表現した三次元画像と、平面視で表現した平面画像と、の双方を前記表示画面に表示させるように、前記画像表示装置を制御する、請求項7に記載の作業支援システム。
- [請求項9] 前記制御装置は、前記位置指示画像を実際の前記対象物品に応じた形状の画像とすると共に、前記状況表示画像に含まれる前記支持体に既に積み付けられた前記物品を示す画像と、前記位置指示画像とを異なる態様で前記表示画面に表示させるように、前記画像表示装置を制御する、請求項6に記載の作業支援システム。
- [請求項10] 前記制御装置は、作業者からの指示に従って、前記状況表示画像、前記位置指示画像、及び、前記投影画像を前記表示画面に表示させる向きを変更可能に構成されていると共に、前記積み付け作業を行う作業者の立ち位置を示す作業者位置画像を前記表示画面に表示させるように、前記画像表示装置を制御する、請求項7に記載の作業支援システム。

テム。

[請求項11] 前記支持体の上に、複数段に亘って前記物品が積み付けられる場合に、

前記制御装置は、前記状況表示画像に含まれる前記物品を示す画像が、複数段のいずれの段に属する前記物品であるかに応じて異なる態様で前記表示画面に表示させるように、前記画像表示装置を制御する、請求項6に記載の作業支援システム。