



(10) **DE 10 2020 113 890 A1** 2021.06.24

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 113 890.3**
(22) Anmeldetag: **25.05.2020**
(43) Offenlegungstag: **24.06.2021**

(51) Int Cl.: **B66F 9/075 (2006.01)**
B66F 9/22 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2019 134 913.3 18.12.2019

(74) Vertreter:
**Patentship Patentanwaltsgesellschaft mbH, 80687
München, DE**

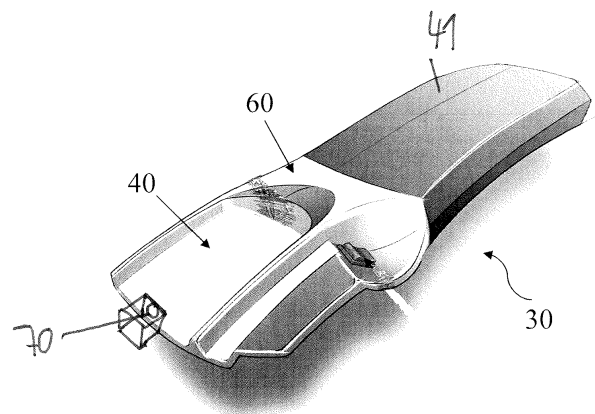
(71) Anmelder:
**STILL Gesellschaft mit beschränkter Haftung,
22113 Hamburg, DE**

(72) Erfinder:
Howey, Ansgar, 22926 Ahrensburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Bedienungseinrichtung eines Flurförderzeugs mit einer Sensorfläche mit kapazitiver Sensorik**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Bedienungseinrichtung (30) eines Flurförderzeugs (2) mit einer, ein primäres Signal erzeugenden, Sensorfläche (40) mit kapazitiver Sensorik, wobei mindestens eine Arbeitsfunktion des Flurförderzeugs (2) mittels eines Bedienvorgangs steuerbar ist, der eine Berührung der Sensorfläche (40) oder eine Annäherung an die Sensorfläche (40) in Wirkreichweite der kapazitiven Sensorik umfasst. Es wird vorgeschlagen, dass die Bedienungseinrichtung (30) zusätzlich zur kapazitiven Sensorik über eine sensorische Bewegungsdetektion (70) zur Verifikation des Bedienvorgangs verfügt, und die kapazitive Sensorik und die sensorische Bewegungsdetektion (70) mit einer gemeinsamen Datenverarbeitungseinrichtung (60) zur Auswertung der Sensordaten in Wirkverbindung stehen, welche den Bedienvorgang erst nach der Verifikation des primären Signals der Sensorfläche (40) durch das Signal der sensorischen Bewegungsdetektion (70) freigibt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bedienungseinrichtung eines Flurförderzeugs mit einer, ein primäres Signal erzeugenden, Sensorfläche mit kapazitiver Sensorik, wobei mindestens eine Arbeitsfunktion des Flurförderzeugs mittels eines Bedienvorgangs steuerbar ist, der eine Berührung der Sensorfläche oder eine Annäherung an die Sensorfläche in Wirkungsreichweite der kapazitiven Sensorik umfasst.

[0002] Bei Flurförderzeugen, insbesondere Gabelstaplern oder Schubmaststaplern, werden Bedienungseinrichtungen zur Steuerung von Arbeitsfunktionen, beispielsweise zur Steuerung eines hydraulischen Systems zum Antrieb von Arbeitsgeräten, eingesetzt. Das hydraulische System besteht aus einer bevorzugt im Fördervolumen steuerbaren bzw. regelbaren Hydraulikpumpe, die mit einem als Verbrennungs- oder Elektromotor ausgebildeten Primärantrieb verbunden ist und die eine Arbeitshydraulik mit Druckmittel versorgt.

[0003] Die Verbraucher der Arbeitshydraulik sind beispielsweise Lasthandhabungsvorrichtungen wie ein an einem Hubgerüst anhebbar und absenkbar angeordnetes Lastaufnahmemittel, beispielsweise eine Lastgabel. Dabei können beispielsweise ein Hubantrieb, ein Neigeantrieb und gegebenenfalls vorhandene Zusatzverbraucher, wie etwa eine Seitenschubvorrichtung des Lastaufnahmemittels, gesteuert werden.

[0004] Übliche Bedienelemente für die hydraulischen Funktionen der Arbeitshydraulik eines Flurförderzeuges sind Hebel für handbetätigte Ventile und ein- oder mehrachsige Joysticks oder Stellhebel bei elektrischen Proportionalventilen.

[0005] Die Anwendung von ein- oder mehrachsigen Joysticks bzw. Bedienhebeln hat aufgrund der beweglichen Teile Nachteile bezüglich der Dichtigkeit gegen umgebende Medien. Außerdem sind sie schwer zu reinigen. Bedingt durch die Mechanik sind auch die Beschaffungskosten relativ hoch. Die Flexibilität der Nutzung ist relativ eingeschränkt, weil jede Bewegungsachse nur eine konkrete Funktion bewirken kann. Für weitere Funktionen muss eine Umschalttaste betätigt werden.

[0006] Aus der EP 3 502 040 A1 ist es bekannt, zur Steuerung der Arbeitshydraulik von Flurförderzeugen eine Bedienungseinrichtung mit einer berührungssensitiven Sensorfläche einzusetzen. Die Bedienungseinrichtung kann beispielsweise an einer Armlehne eines Fahrerarbeitsplatzes des Flurförderzeugs angebracht sein. Dabei weist die Sensorfläche insbesondere eine kapazitive Sensorik auf.

[0007] Ebenso bekannt ist eine Sensierung von Handgesten mittels eines miniaturisierten Radarsensors.

[0008] Auch eine Gestenerkennung mittels einer 2D-Kamera oder Tiefenkamerasystemen (zum Beispiel Time-of-Flight-Kameras) ist bereits bekannt.

[0009] Ferner zählt die Nutzung von Ultraschall zur Erkennung von Handgesten zum Stand der Technik.

[0010] Um den Bedienvorgang der Sensorfläche mit kapazitiver Sensorik funktional sicher darstellen zu können, wird eine redundante Sensierung des Bedienvorgangs benötigt. Der relevante Bedienvorgang kann dabei beispielsweise die Bewegung eines oder mehrerer Finger auf der Sensorfläche oder in Wirkungsreichweite der kapazitiven Sensorik der Sensorfläche sein. Eine solche Redundanz ist wichtig, um ungewollte Arbeitsfunktionen, insbesondere ungewollte Bewegungen des Hydrauliksystems, zu verhindern. Solche ungewollten Arbeitsfunktionen können durch Fehler in der Sensorik hervorgerufen werden, zum Beispiel durch fehlerhafte Komponenten, oder durch äußere Einflüsse, zum Beispiel durch einen Tropfen Salzwasser, der auf der Sensorfläche entlangläuft, oder durch einen vor der kapazitiven Sensorik sich vorbeibewegenden Gegenstand.

[0011] Außerdem ist es wichtig, bei realen Bedienvorgängen zwischen gewollten und ungewollten, beziehungsweise zufälligen, Berührungen oder Annäherungen der Sensorfläche durch einen oder mehrere Finger zu unterscheiden.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bedienungseinrichtung eines Flurförderzeugs der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass eine Bedienung mit hoher funktionaler Sicherheit ermöglicht wird.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Bedienungseinrichtung zusätzlich zur kapazitiven Sensorik über eine sensorische Bewegungsdetektion zur Verifikation des Bedienvorgangs verfügt, und die kapazitive Sensorik und die sensorische Bewegungsdetektion mit einer gemeinsamen Datenverarbeitungseinrichtung zur Auswertung der Sensordaten in Wirkverbindung stehen, welche den Bedienvorgang erst nach der Verifikation des primären Signals der Sensorfläche durch das Signal der sensorischen Bewegungsdetektion freigibt.

[0014] Es ist zwar aus der EP 3 502 040 A1 bereits bekannt, zur Verhinderung einer versehentlichen Bedienung der Bedienungseinrichtung eine Funktionssperre vorzusehen. Diese Funktionssperre muss aber vor dem eigentlichen Bedienvorgang separat betätigt werden, um die Sensorfläche zu ent-

sperrern. Hierzu kann ein druckempfindlicher Sensor, ein Mikroschalter oder eine Entsperrtaste vorgesehen sein.

[0015] Im Gegensatz dazu ist erfindungsgemäß keine eigene Entsperrhandlung und somit kein zusätzlicher Bedienvorgang zur Freigabe des Bedienvorgangs erforderlich, sondern es wird der eigentliche Bedienvorgang als solches verifiziert. Es wird also festgestellt, ob es sich um einen gewünschten Bedienvorgang oder eine Fehlbedienung handelt. Somit kann unmittelbar mit der eigentlichen Bedienung begonnen werden, ohne dass eine vorgeschaltete Entsperrung erforderlich ist.

[0016] Mit der Erfindung wurde erkannt, dass zur Darstellung der funktionalen Sicherheit eine redundante Sensorik von großer Bedeutung ist, um die Positions- und Bewegungsdaten, die vom kapazitiven Sensor als primäres Signal aufgenommen werden, zu verifizieren. Hierfür wird das Funktionsprinzip der separaten sensorischen Bewegungserkennung durch eine zusätzliche bewegungssensitive Sensorik angewandt. Erst wenn bei der Verifikation erkannt wird, dass das primäre Signal der kapazitiven Sensorik mit den Sensordaten der separaten, bewegungssensitiven Sensorik zusammenpasst, wird der Bedienvorgang freigegeben. In Weiterbildung der Erfindung kann die Freigabe des Bedienvorgangs durch ein haptisches Feedback bestätigt werden, beispielsweise durch eine Vibration oder einen kurzen Impuls der Sensorfläche.

[0017] Vorzugsweise verfügt die sensorische Bewegungsdetektion über einen Radarsensor und/oder einen Ultraschallsensor. Durch eine geeignete Platzierung des Radarsensors und/oder Ultraschallsensors und Auswertung des Radar- beziehungsweise Ultraschallsignals lässt sich eine zur Verifizierung des primären Signals ausreichende Positionserkennung des Fingers beziehungsweise der Finger einer den Bedienvorgang ausführenden Hand umsetzen.

[0018] Hierzu sind der Radarsensor und/oder Ultraschallsensor zweckmäßigerweise von unterhalb der Sensorfläche oder von schräg oberhalb der Sensorfläche auf die Sensorfläche gerichtet.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verfügt die sensorische Bewegungsdetektion über eine Kamera.

[0020] Dabei ist die Kamera zweckmäßigerweise zur Verifikation des Bedienvorgangs in Fahrtrichtung des Flurförderzeugs vor der Sensorfläche angeordnet und in Richtung der Sensorfläche gerichtet.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verfügt die sensorische Bewegungsdetektion über einen Näherungssensor. Dabei kann die

Bedienungseinrichtung als Näherungssensor wirken. Die Sensorfläche ist somit zusätzlich zur 2D-kapazitiven Sensorik mit einer unabhängigen 3D-Touch-Sensorik als Näherungssensor versehen, mit der eine Positionserkennung, beispielsweise eine Annäherung eines oder mehrere Finger an die Sensorfläche, des Fingers beziehungsweise der Finger einer den Bedienvorgang ausführenden Hand erkennbar ist, um den Bedienvorgang zu verifizieren.

[0022] Bevorzugt sind die kapazitive Sensorik und die sensorische Bewegungsdetektion mit jeweils einer eigenen Positionsbestimmungsfunktion versehen, mit der die Position der Berührung oder Annäherung der Sensorfläche detektierbar ist. Somit hat man durch das vom primären Positionssignal der kapazitiven Sensorik unabhängige Positionssignal der sensorischen Bewegungsdetektion eine Möglichkeit zur Kontrolle des primären Signals. Eine relativ ungenaue Positionsbestimmung wäre hierbei bei der sensorischen Bewegungsdetektion akzeptabel, da es sich nur um ein Kontrollsignal handelt.

[0023] Für eine Ein-Finger-Bedienung kann ein einfacher Abgleich der Positionssignale der kapazitiven Sensorik und der sensorischen Bewegungsdetektion genügen. Insbesondere bei Zwei- oder gegebenenfalls sogar Mehrfingerbedienung kann es erforderlich sein, mit einem intelligenten Prüfalgorithmus zu arbeiten, der die Wahrscheinlichkeit einer ausreichenden Übereinstimmung ermittelt.

[0024] Daher ist gemäß einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens vorgesehen, dass die Datenverarbeitungseinrichtung über einen Prüfalgorithmus verfügt, der erst bei einem vorgegebenen Grad der Übereinstimmung der Positionsdaten der kapazitiven Sensorik und der sensorischen Bewegungsdetektion den Bedienvorgang freigibt.

[0025] Vorteilhafterweise ist die sensorische Bewegungsdetektion dazu ausgebildet, die Positionen von Fingern bei einem Bedienvorgang zu erfassen.

[0026] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Datenverarbeitungseinrichtung mit einem Bildverarbeitungsprogramm ausgestattet, das aus den Positionen der Finger erkennt, ob der Bedienvorgang von einer Hand ausgeführt wird.

[0027] Hierzu ist bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass in der Datenverarbeitungseinrichtung vorgegebene Handmuster hinterlegt sind und die Datenverarbeitungseinrichtung über einen Prüfalgorithmus verfügt, der erst bei einem vorgegebenen Grad der Übereinstimmung des von der sensorischen Bewegungsdetektion erfassten Handmusters mit dem hinterlegten Handmuster den Bedienvorgang freigibt.

[0028] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind in der Datenverarbeitungseinrichtung zur Verifikation des Bedienvorgangs für einzelne Bedienvorgänge definierte Relativbewegungen der Finger zueinander hinterlegt, wobei die Datenverarbeitungseinrichtung dazu eingerichtet ist, die Sensordaten der sensorischen Bewegungsdetektion mit den hinterlegten Relativbewegungen zu vergleichen und den Bedienvorgang erst freizugeben, wenn eine Übereinstimmung erkannt wird. Hierfür wird das Funktionsprinzip der Relativbewegungserkennung angewandt. Erst wenn bei der Verifikation erkannt wird, dass es sich bei den von der sensorischen Bewegungsdetektion erfassten Fingerbewegungen um eine in der Datenverarbeitungseinrichtung für eine bestimmte Arbeitsfunktion hinterlegte Relativbewegung der Finger handelt, wird der Bedienvorgang freigegeben. Dadurch wird verhindert, dass ungewollte Bedienvorgänge beispielsweise durch versehentliche Fingerbewegungen ausgelöst werden.

[0029] Wenn beispielsweise die definierten Bedienvorgänge eine relative Bewegung der Finger auf der Sensorfläche erfordern, können nicht bewegte Finger ignoriert werden. Diese Prüfung kann zudem von der definierten zulässigen Relativbewegung der Finger abhängig gemacht werden. Zum Beispiel wären bei einer Zoomgeste mit zwei Fingern Signale mit einem Bewegungsverlauf der Finger in die gleiche Richtung zu ignorieren.

[0030] Dabei ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass in der Datenverarbeitungseinrichtung vorgegebene Bewegungsmuster der Fingerbewegungen für definierte Bedienvorgänge hinterlegt sind und die Datenverarbeitungseinrichtung über einen Prüfalgorithmus verfügt, der erst bei einem vorgegebenen Grad der Übereinstimmung des von der bewegungssensitiven Sensorik erfassten Bewegungsmusters mit dem hinterlegten Bewegungsmuster den Bedienvorgang freigibt.

[0031] Die erfindungsgemäße Bedienungseinrichtung eignet sich besonders für die Steuerung von Arbeitsfunktionen des Flurförderzeugs, die eine Arbeitshydraulik, insbesondere einen hydraulischen Hubantrieb eines Hubgerüsts und/oder einen hydraulischen Neigeantrieb eines Hubgerüsts und/oder einen hydraulischen Verstellantrieb eines Lastaufnahmemittels, insbesondere eine Seitenschubvorrichtung einer Lastgabel, verwenden.

[0032] Dabei ist Bedienungseinrichtung bevorzugt dazu eingerichtet, vordefinierte Gesten in Arbeitsanweisungen der Arbeitshydraulik umzusetzen. Solche Gesten können beispielsweise kurze, schnelle Bewegungen in eine oder mehrere Richtungen, ggf. auch mehrfach hintereinander, ggf. mit mehreren Fingern, sein. Auch eine kurze Drehung mit mehreren Fin-

gern oder ein ein- oder mehrmaliges Tippen auf eine Fläche oder auf bestimmte Stellen der Fläche, ggf. mit mehreren Fingern, können als Gesten verarbeitet werden. Diese Gesten können vordefinierte komplexe Funktionen auslösen, die mehrere Bewegungsschritte der Arbeitshydraulik und gegebenenfalls des Fahrtriebs sowie der Lenkung des Flurförderzeugs zusammenfassen.

[0033] Bevorzugt ist die Bedienungseinrichtung an einer Armlehne eines Fahrersitzes des Flurförderzeugs angeordnet, so dass sie in optimaler ergonomischer Position gut erreichbar ist.

[0034] Mit der Erfindung ergeben sich eine Reihe von Vorteilen:

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen kann der durch die primäre kapazitive Sensorik erkannte Bedienvorgang des Benutzers verifiziert werden und durch eine unabhängige redundante Erfassung von Prüfdaten die Funktionsfähigkeit des primären Systems (kapazitive Sensorik) überwacht werden.

[0035] Eine in der EP 3 502 040 A1 vorgeschlagene zusätzliche Bedienhandlung zur Freigabe kann vermieden werden und dadurch die Bedienung nutzerfreundlicher gestaltet werden.

[0036] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigen

Fig. 1 ein Flurförderzeug mit der Bedienungseinrichtung in einer Seitenansicht,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Fahrersitzes mit der Bedienungseinrichtung und

Fig. 3 eine Detailansicht der Bedienungseinrichtung.

[0037] Die **Fig. 1** zeigt ein Flurförderzeug **2**, im vorliegenden Beispiel einen Gegengewichtsgabelstapler **1**, in einer Seitenansicht. Das Flurförderzeug **2** umfasst in einem mittleren Abschnitt eines von einem Rahmen **3**, einem Gegengewicht **4** und einem Fahrerschutzdach **5** gebildeten Fahrzeugaufbau **6** und innerhalb des Fahrerschutzdach **5** einen Fahrerarbeitsplatz **7**. Unterhalb des Fahrerarbeitsplatzes **7** ist ein Aggregaterraum ausgebildet, in dem sich die Komponenten des Antriebssystems des Flurförderzeugs **2** befinden. Bei einem verbrennungsmotorischen Antriebssystem können unterhalb des Fahrerarbeitsplatzes **7** ein Verbrennungsmotor und die von dem Verbrennungsmotor angetriebenen Komponenten eines Fahrtriebs und einer Arbeitshydraulik angeordnet sein. Bei einem batterie-elektrischen Antriebssystem ist unterhalb des Fahrerarbeitsplatzes **7** ein Batteriefach zur Aufnahme einer beispielsweise

als Batterieblock ausgebildeten Energieversorgungseinrichtung ausgebildet, mit der der Fahrtrieb und die Arbeitshydraulik mit elektrischer Energie versorgt werden. In der **Fig. 1** sind weiterhin im vorderen Bereich des Flurförderzeugs **2** Räder dargestellt, die als Antriebsräder **8** ausgebildet sind, und im heckseitigen Bereich eine mit gelenkten Rädern **9** versehene Lenkachse **10**. An der Vorderseite des Flurförderzeugs **2** ist ein Hubgerüst **11** angeordnet, an dem ein als Lastgabel **12** ausgebildetes Lastaufnahmemittel **13** anhebbar und absenkbar geführt ist. Das Hubgerüst **11** umfasst einen Standmast **14**, der von zwei seitlich, in Fahrzeugquerrichtung beabstandet angeordneten vertikalen Hubgerüstprofilen gebildet ist. Der Standmast **14** ist mittels eines Neigeantriebs **15**, der von Neigezylindern **16** gebildet ist, in der Neigung verstellbar am Fahrzeugaufbau **6** angeordnet. Das Hubgerüst **11** ist als Mehrfach-Hubgerüst ausgebildet, das ein oder mehrere in dem Standmast **14** geführte und nach oben ausfahrbare Ausfahrarme **24**, **25** aufweist, in denen das Lastaufnahmemittel **13** an einem Hubschlitten **26** höhenverstellbar geführt ist. Das Hubgerüst **11** ist in Fahrzeugquerrichtung zwischen den Antriebsrädern **8** angeordnet.

[0038] Ein Hubantrieb zum Anheben der Ausfahrarme **24**, **25** und zum Anheben des Lastaufnahmemittels **13** des Hubgerüsts **11** und der Neigeantrieb **15** bilden Verbraucher der Arbeitshydraulik des Flurförderzeugs **2**. Ein weiterer Verbraucher der Arbeitshydraulik kann von einem Verstellantrieb des Lastaufnahmemittels **13** gebildet sein, beispielsweise einer Seitenschubvorrichtung.

[0039] Die Arbeitshydraulik wird von einer Hydraulikpumpe, die vom Verbrennungs- oder Elektromotor angetrieben wird, mit Druckmittel versorgt. Mittels Hydraulikventilen werden die Verbraucher der Arbeitshydraulik gesteuert. Zur Bedienung der Arbeitshydraulik, insbesondere der Hydraulikventile der Arbeitshydraulik, ist eine Bedienungseinrichtung **30** im Bereich des Fahrer Arbeitsplatzes **7** vorgesehen. Die Bedienungseinrichtung **30** weist eine Sensorfläche **40** mit kapazitiver Sensorik auf.

[0040] In der **Fig. 2** ist ein Fahrersitz **42** des Flurförderzeugs **2** mit einer Armlehne **41** dargestellt. Am vorderen Ende der Armlehne **41** ist die Bedienungseinrichtung **30** mit der Sensorfläche **40** angeordnet. Die Sensorfläche **40** ist so positioniert, dass sie in optimaler ergonomischer Position gut erreichbar ist. Durch Ausführung von Gesten im Bereich der Sensorfläche **40** kann die Arbeitshydraulik des Flurförderzeugs **2** bequem und ergonomisch gesteuert werden.

[0041] Die **Fig. 3** zeigt die Bedienungseinrichtung **30** aus der **Fig. 2** im Detail. Die Bedienungseinrichtung **30** mit der Sensorfläche **40** verfügt zusätzlich zur kapazitiven Sensorik, mit der Positions- und Bewegungsdaten bei einer Berührung der Sensorfläche **40**

mit einem oder mehreren Fingern und damit der Bedienungsvorgang erfasst wird, über eine separate sensorische Bewegungsdetektion **70** zur Verifikation des Bedienungsvorgangs. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst die sensorische Bewegungsdetektion **70** eine Kamera, die am vorderen Ende die Sensorfläche **40** an der Bedienungseinrichtung **30** angebracht ist und in Richtung auf die Sensorfläche **40** gerichtet ist. Alternativ kann die sensorische Bewegungsdetektion **70** von einem Radarsensor oder einem Ultraschallsensor gebildet sein, der unter der Sensorfläche **40** oder am vorderen Ende die Sensorfläche **40** an der Bedienungseinrichtung **30** angebracht ist.

[0042] Die kapazitive Sensorik der Sensorfläche **40** und die sensorische Bewegungsdetektion **70** stehen mit einer gemeinsamen Datenverarbeitungseinrichtung **60** zur Auswertung der Sensordaten in Verbindung, welche den Bedienungsvorgang erst nach der Verifikation des primären Signals des kapazitiven Sensors der Sensorfläche **40** durch das Signal der sensorischen Bewegungsdetektion **70** freigibt.

[0043] Hierzu sind die kapazitive Sensorik und die sensorische Bewegungsdetektion **70** mit jeweils einer eigenen Positionsbestimmungsfunktion versehen, mit der die Position der Berührung oder Annäherung der Sensorfläche **40** durch einen oder mehrere Finger detektierbar ist. Somit hat man durch das vom primären Positionssignal der kapazitiven Sensorik unabhängige Positionssignal der sensorischen Bewegungsdetektion **70** eine Möglichkeit zur Kontrolle und Verifizierung des primären Signals der kapazitiven Sensorik. Zusätzlich kann mit der sensorischen Bewegungsdetektion **70** eine Handerkennung durchgeführt werden und somit erkannt werden, ob es sich tatsächlich um eine Hand handelt, die den Bedienungsvorgang an der Sensorfläche **40** ausführt.

[0044] Bei der Ausführung der sensorischen Bewegungsdetektion **70** als Kamera kann hierzu die Datenverarbeitungseinrichtung **60** über ein Bildverarbeitungsprogramm verfügen, das aus den Sensordaten der Kamera die Position der den Bedienungsvorgang an der Sensorfläche **40** ausführenden Finger erkennt und gegebenenfalls weiter erkennt, ob es sich um eine Hand handelt, die den Bedienungsvorgang ausführt.

[0045] Nur bei entsprechender Übereinstimmung der von sensorischen Bewegungsdetektion **70** gelieferten Positionsdaten der Finger und der von der kapazitiven Sensorik gelieferten Positionsdaten der Finger und gegebenenfalls einer Erkennung einer Hand mittels der sensorischen Bewegungsdetektion **70** gibt die Datenverarbeitungseinrichtung **60** den Bedienungsvorgang und somit die primären Signale der kapazitiven Sensorik der Sensorfläche **40** frei. Somit kann eine Fehlbedienung beispielsweise durch vorbeifliegende Blätter, die ansonsten als Gesten fehlinterpretiert werden könnten, verhindert werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 3502040 A1 [0006, 0014, 0035]

Patentansprüche

1. Bedienungseinrichtung (30) eines Flurförderzeugs (2) mit einer, ein primäres Signal erzeugenden, Sensorfläche (40) mit kapazitiver Sensorik, wobei mindestens eine Arbeitsfunktion des Flurförderzeugs (2) mittels eines Bedienvorgangs steuerbar ist, der eine Berührung der Sensorfläche (40) oder eine Annäherung an die Sensorfläche (40) in Wirkungsreichweite der kapazitiven Sensorik umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bedienungseinrichtung (30) zusätzlich zur kapazitiven Sensorik über eine sensorische Bewegungsdetektion (70) zur Verifikation des Bedienvorgangs verfügt, und die kapazitive Sensorik und die sensorische Bewegungsdetektion (70) mit einer gemeinsamen Datenverarbeitungseinrichtung (60) zur Auswertung der Sensordaten in Wirkverbindung stehen, welche den Bedienvorgang erst nach der Verifikation des primären Signals der Sensorfläche (40) durch das Signal der sensorischen Bewegungsdetektion (70) freigibt.

2. Bedienungseinrichtung (30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die sensorische Bewegungsdetektion (70) über einen Radarsensor und/oder einen Ultraschallsensor verfügt.

3. Bedienungseinrichtung (30) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radarsensor und/oder Ultraschallsensor von unterhalb der Sensorfläche (40) oder von schräg oberhalb der Sensorfläche (40) auf die Sensorfläche gerichtet sind.

4. Bedienungseinrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die sensorische Bewegungsdetektion (70) über eine Kamera verfügt.

5. Bedienungseinrichtung (30) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera in Fahrtrichtung des Flurförderzeugs vor der Sensorfläche (40) angeordnet und in Richtung der Sensorfläche (40) gerichtet ist.

6. Bedienungseinrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die kapazitive Sensorik und die sensorische Bewegungsdetektion (70) mit jeweils einer eigenen Positionsbestimmungsfunktion versehen sind, mit der die Position der Berührung oder Annäherung der Sensorfläche (40) detektierbar ist.

7. Bedienungseinrichtung (30) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenverarbeitungseinrichtung (60) über einen Prüfalgorithmus verfügt, der erst bei einem vorgegebenen Grad der Übereinstimmung der Positionsdaten der kapazitiven Sensorik und der sensorischen Bewegungsdetektion (70) den Bedienvorgang freigibt.

8. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die sensorische Bewegungsdetektion (70) dazu ausgebildet ist, die Positionen von Fingern bei einem Bedienvorgang zu erfassen.

9. Bedienungseinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenverarbeitungseinrichtung (60) mit einem Bildverarbeitungsprogramm ausgestattet ist, das aus den Positionen der Finger erkennt, ob der Bedienvorgang von einer Hand ausgeführt wird.

10. Bedienungseinrichtung (30) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Datenverarbeitungseinrichtung (60) vorgegebene Handmuster hinterlegt sind und die Datenverarbeitungseinrichtung (60) über einen Prüfalgorithmus verfügt, der erst bei einem vorgegebenen Grad der Übereinstimmung des von der sensorischen Bewegungsdetektion (70) erfassten Handmusters mit dem hinterlegten Handmuster den Bedienvorgang freigibt.

11. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Datenverarbeitungseinrichtung (60) zur Verifikation des Bedienvorgangs für einzelne Bedienvorgänge definierte Relativbewegungen der Finger zueinander hinterlegt sind, wobei die Datenverarbeitungseinrichtung (60) dazu eingerichtet ist, die Sensordaten der sensorischen Bewegungsdetektion (70) mit den hinterlegten Relativbewegungen zu vergleichen und den Bedienvorgang erst freizugeben, wenn eine Übereinstimmung erkannt wird.

12. Bedienungseinrichtung (30) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Datenverarbeitungseinrichtung (60) vorgegebene Bewegungsmuster der Fingerbewegungen für definierte Bedienvorgänge hinterlegt sind und die Datenverarbeitungseinrichtung (60) über einen Prüfalgorithmus verfügt, der erst bei einem vorgegebenen Grad der Übereinstimmung des von der bewegungssensitiven Sensorik (70) erfassten Bewegungsmusters mit dem hinterlegten Bewegungsmuster den Bedienvorgang freigibt.

13. Bedienungseinrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Arbeitsfunktion des Flurförderzeugs (2) eine Arbeitshydraulik, insbesondere ein hydraulischer Hubantrieb eines Hubgerüsts (11) und/oder ein hydraulischer Neigeantrieb (15) eines Hubgerüsts (11) und/oder ein hydraulischer Verstellantrieb eines Lastaufnahmemittels (13), insbesondere einer Lastgabel (12), steuerbar ist.

14. Bedienungseinrichtung (30) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bedienungseinrichtung (30) dazu eingerichtet ist, vordefinierte

Gesten in Arbeitsanweisungen der Arbeitshydraulik umzusetzen, wobei durch die Richtung und/oder Geschwindigkeit der Gesten Richtung und/oder Geschwindigkeit einer Bewegung der Arbeitshydraulik steuerbar sind.

15. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bedienungseinrichtung an einer Armlehne (41) eines Fahrersitzes (42) des Flurförderzeugs (2) angeordnet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

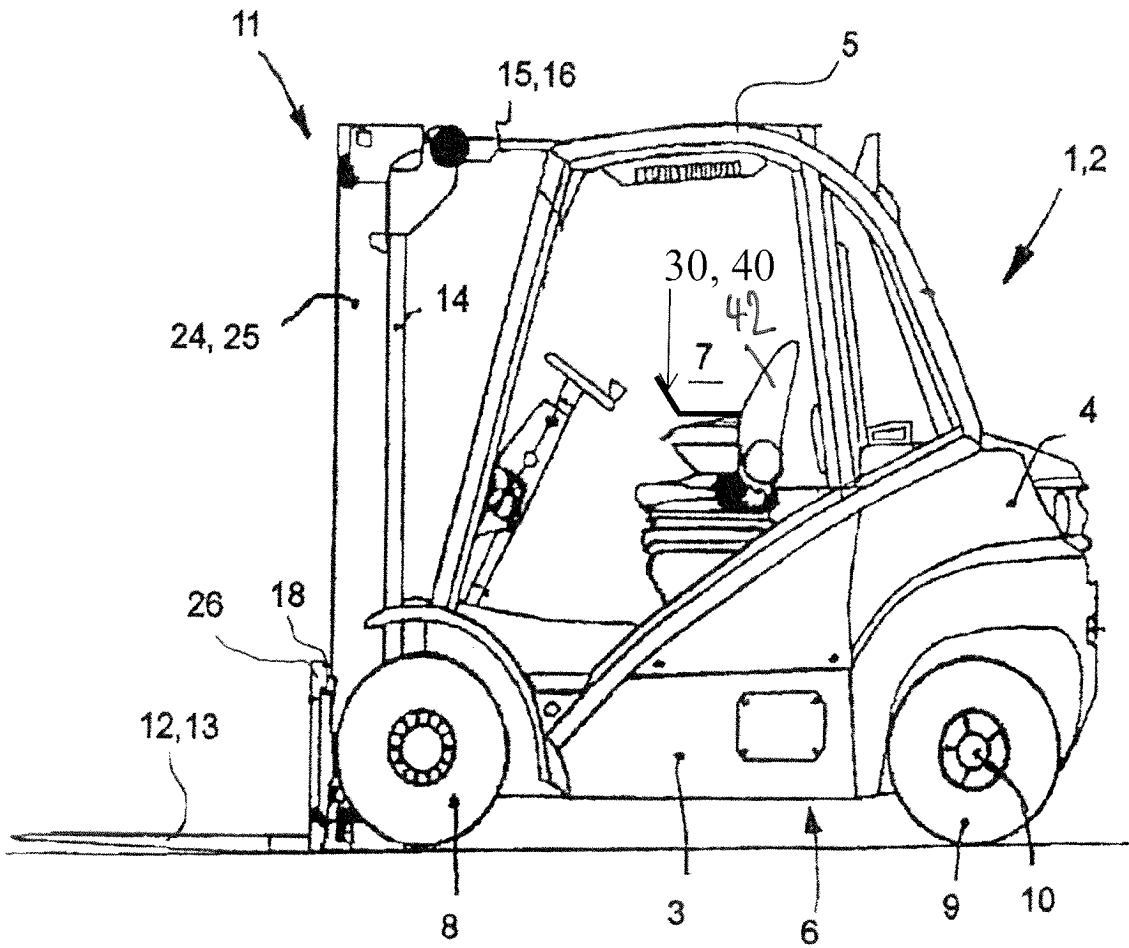


Fig. 1

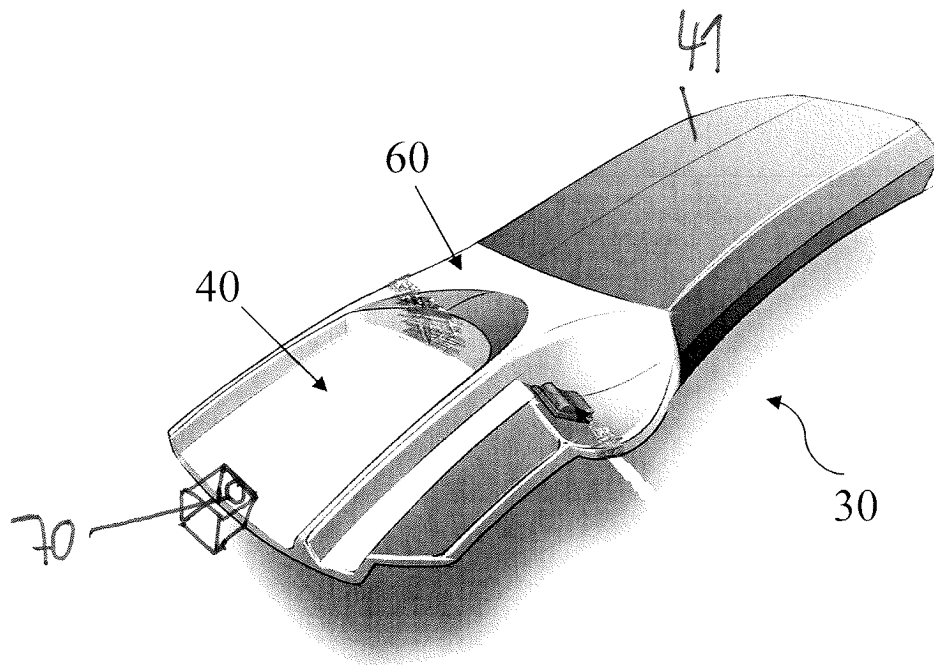
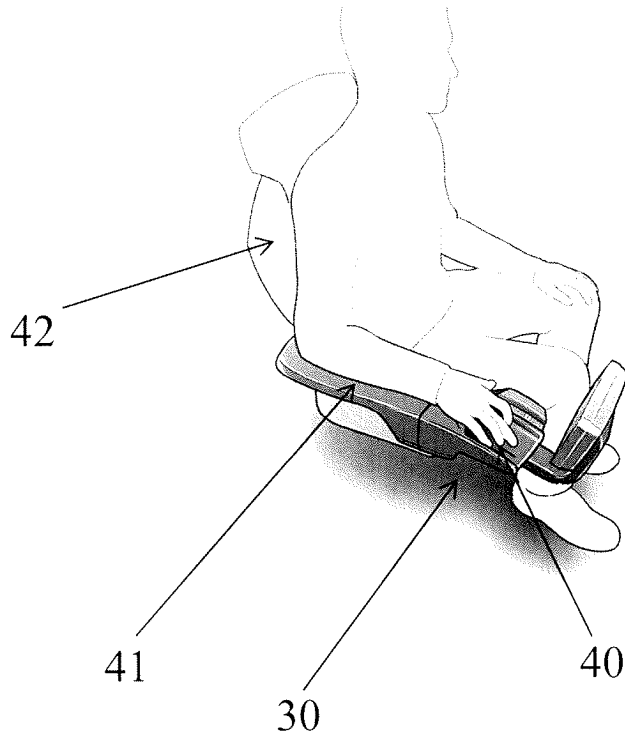


Fig. 3