



(10) **DE 10 2015 211 308 A1** 2016.12.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 211 308.6**
(22) Anmeldetag: **19.06.2015**
(43) Offenlegungstag: **22.12.2016**

(51) Int Cl.: **G07C 3/08 (2006.01)**
G05B 19/418 (2006.01)
G06Q 50/04 (2012.01)

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
Thürer, Andreas, Dipl.-Phys., 97816 Lohr, DE

(72) Erfinder:
Doelfs, Martin, 70771 Leinfelden-Echterdingen, DE; Court, Denis, 69412 Eberbach, DE; Hoge, David, 88677 Markdorf, DE; Wirth, Christian, 88045 Friedrichshafen, DE; Schmidt, Nils-Holger, 10245 Berlin, DE; Hewing, Michael, 88048 Friedrichshafen, DE

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE 198 10 045 C1
DE 10 2004 046 415 A1
DE 20 2010 010 643 U1

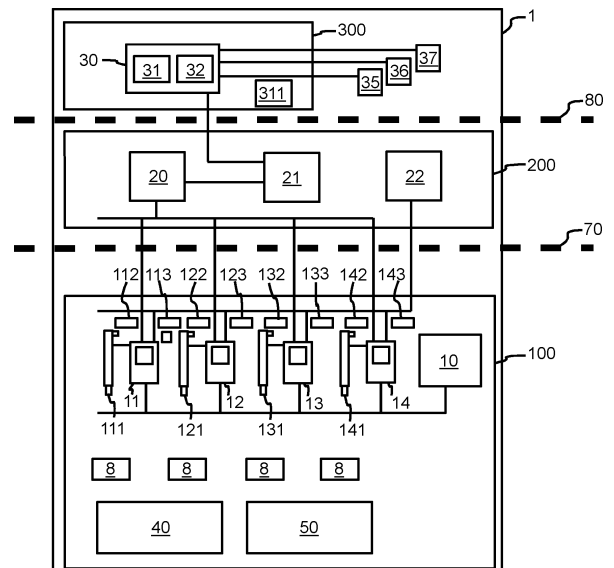
Harlander, M. : Überwachung per Satellit. IN Funkschau 5/2009 S. 38-39

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Werkzeugsystem für eine Montageanlage mit anwenderspezifischem Bericht und ein Verfahren für ein Werkzeugsystem einer Montageanlage**

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Werkzeugsystem (1) für eine Montageanlage (100) mit anwenderspezifischem Bericht und ein Verfahren für ein Werkzeugsystem (1) einer Montageanlage (100) bereitgestellt. Das Werkzeugsystem (1) umfasst, mindestens eine Werkzeugsteuerung (11 bis 14) zur Steuerung eines Werkzeugelements (111, 121, 131, 141) zur Behandlung eines Werkstücks (8), und eine Datenbehandlungseinrichtung (30) zur Behandlung von Daten (112, 122, 132, 142, 113, 123, 133, 143), die von der mindestens einen Werkzeugsteuerung (11 bis 14) bei einer Behandlung des Werkstücks (8) erzeugt wurden, wobei die Datenbehandlungseinrichtung (30) aufweist: eine Auswahlbereitstellungseinheit (31) zum Bereitstellen einer Auswahlmöglichkeit für den Anwender, welche Berichtsdaten (311) in Bezug auf die Daten (112, 122, 132, 142, 113, 123, 133, 143) und in welcher Form die Berichtsdaten (311) dem Anwender präsentiert werden sollen, und eine Berichtsbereitstellungseinheit (32) zum Bereitstellen der vom Anwender über die Auswahlmöglichkeit ausgewählten Berichtsdaten (311) für eine Anzeigeeinrichtung (35) zur Anzeige der ausgewählten Berichtsdaten (311) in der von dem Anwender über die Auswahlmöglichkeit ausgewählten Form.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Werkzeugsystem für eine Montageanlage mit anwenderspezifischem Bericht und ein Verfahren für ein Werkzeugsystem einer Montageanlage.

[0002] Bei Montageanlagen, wie Schraubanlagen, Schweißanlagen, usw., kann Fügetechnik zum Einsatz kommen oder können Prozesse stattfinden, die Daten liefern, die in einem zweidimensionalen Koordinatensystem abbildbar sind (z. B. Schraubtechnik, Schweißtechnik, Nieten etc.). Hier können je nach Bedarf verschiedene Steuerungen Verwendung finden, welche jeweils einen der Prozesse steuern und damit die gerade benötigte Fügetechnik durchführen.

[0003] Bei einem solchen Werkzeugsystem muss sich der Anwender sehr schnell einen Überblick über beim Werkzeugsystem ablaufende Prozesse und damit die Funktionalität des Werkzeugsystems und der Montageanlage verschaffen können, um mögliche Ursachen für Fehler zu eruieren und diese in einer tiefergehenden Analyse zu bestätigen.

[0004] Hierbei bestehen je nach Anwender unterschiedliche Interessen. So benötigt ein Anwender aus dem Management andere Informationen, als der Schraubexperte für die kontinuierliche Prozessoptimierung. Während für den Experten Darstellungen wie das Wahrscheinlichkeitsnetz und Prozesskurven, wie beispielsweise Schraubkurven beim Verschrauben einer Schraube, von Interesse sein können, ist für einen Anwender aus dem Management beispielsweise eher die Rate von Interesse, inwieweit der vom Werkzeugsystem durchgeführte Prozess nicht in Ordnung ist.

[0005] Dies erfordert von dem Werkzeugsystem verschiedenartige Darstellungen, welche alle zusammen auf einer Anzeigeeinrichtung aufgrund von Größe und/oder Übersichtlichkeit schwierig ablesbar sind. Zudem benötigt das Erstellen von Darstellungen, die den spezifischen Anwender nicht interessieren, unnötig Zeit und Ressourcen. Dies wird beim Anwender durch die für ihn wahrnehmbare lange Wartezeit auf die Darstellung nachteilig wahrgenommen.

[0006] Ein weiteres Problem besteht darin, dass manche Anwender den Bericht per Maus-Klick, also in Eigeninitiative, andere Anwender den Bericht jedoch automatisch in regelmäßigen Abständen erhalten wollen.

[0007] Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Werkzeugsystem für eine Montageanlage mit anwenderspezifischem Bericht und ein Verfahren für ein Werkzeugsystem einer Montageanlage bereitzustellen, mit welchen die zuvor genannten Probleme gelöst werden können. Insbesondere sollen ein Werkzeugsystem für eine Montageanlage mit anwenderspezifischem Bericht und ein Verfahren für ein Werkzeugsystem einer Montageanlage bereitgestellt werden, bei welchen sich der Anwender sehr einfach und flexibel einen auf seine Bedürfnisse zugeschnittenen Bericht über bei dem Werkzeugsystem ablaufende Prozesse verschaffen kann.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Werkzeugsystem für eine Montageanlage mit anwenderspezifischem Bericht nach Anspruch 1 gelöst. Das Werkzeugsystem hat mindestens eine Werkzeugsteuerung zur Steuerung eines Werkzeugs zur Behandlung eines Werkstücks, eine Datenbehandlungseinrichtung zur Behandlung von Daten, die von der mindestens einen Werkzeugsteuerung bei einer Behandlung des Werkstücks erzeugt wurden, wobei die Datenbehandlungseinrichtung aufweist: eine Auswahlbereitstellungseinheit zum Bereitstellen einer Auswahlmöglichkeit für den Anwender, welche Daten in Bezug auf die Daten und in welcher Form die Daten dem Anwender präsentiert werden sollen, und eine Berichtbereitstellungseinheit zum Bereitstellen der vom Anwender über die Auswahlmöglichkeit ausgewählten Daten zur Anzeige der ausgewählten Daten in der von dem Anwender über die Auswahlmöglichkeit ausgewählten Form.

[0009] Bei dem beschriebenen Werkzeugsystem kann sich der Anwender sehr einfach und flexibel einen auf seine Bedürfnisse zugeschnittenen Bericht über bei dem Werkzeugsystem ablaufende Prozesse verschaffen. Dadurch kann sich jeder Anwender des Werkzeugsystems je nach dem derzeit vorhandenen Interesse sehr schnell einen Überblick in der gewünschten Art und Weise über beim Werkzeugsystem ablaufende Prozesse und damit die Funktionalität des Werkzeugsystems und der Montageanlage verschaffen. Als Folge davon kann der Anwender mögliche Ursachen für Fehler einfach eruieren und diese in einer tiefergehenden Analyse bestätigen.

[0010] Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen des Werkzeugsystems sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Die Aufgabe wird zudem durch ein Verfahren für ein Werkzeugsystem einer Montageanlage nach Anspruch 10 gelöst.

[0012] Das Verfahren erzielt die gleichen Vorteile, wie sie zuvor in Bezug auf das Werkzeugsystem genannt sind.

[0013] Weitere mögliche Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale oder Ausführungsformen. Dabei wird der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der Erfindung hinzufügen.

[0014] Nachfolgend ist die Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung und anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

[0015] Fig. 1 ein vereinfachtes Blockschaltbild einer Montageanlage mit einem Werkzeugsystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

[0016] Fig. 2 eine Ansicht einer Anzeige auf einer Anzeigeeinrichtung des Werkzeugsystems;

[0017] Fig. 3 eine weitere Ansicht einer Anzeige auf einer Anzeigeeinrichtung des Werkzeugsystems;

[0018] Fig. 4 ein Flussdiagramm eines Verfahrens für ein Werkzeugsystem einer Montageanlage gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

[0019] Fig. 5 ein Flussdiagramm einer Routine des Verfahrens von Fig. 4; und

[0020] Fig. 6 ein stark vereinfachtes schematisches Schaubild von Prozessdaten, die in dem Werkzeugsystem gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel versendet werden.

[0021] In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente, sofern nichts anderes angegeben ist, mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0022] Fig. 1 zeigt ein Werkzeugsystem **1**, das bei einer Montageanlage **100** zum Einsatz kommt. Die Montageanlage **100** kann beispielsweise eine Fertigungslinie für ein Fahrzeug, ein elektronisches Gerät, Möbel, usw. sein. Die Montageanlage **100** kann jedoch zusätzlich oder alternativ auch als mehrere einzelne Montagestationen ausgestaltet sein.

[0023] Mit dem Werkzeugsystem **1** können Werkstücke **8** mit Hilfe einer Produktionssteuerung **10** und Werkzeugsteuerungen **11, 12, 13, 14** bearbeitet werden. Hierfür steuern die Werkzeugsteuerungen **11, 12, 13, 14** jeweils ein Werkzeugelement **111, 121, 131, 141** an. Die Produktionssteuerung **10** ist den Werkzeugsteuerungen **11, 12, 13, 14** übergeordnet und steuert die Koordination der Werkzeugsteuerungen **11, 12, 13, 14** im Produktionsablauf oder Montageablauf in der Montageanlage **100**.

[0024] Neben den Steuerungen **10** bis **14** hat das Werkzeugsystem **1** eine erste Datenbehandlungseinrichtung **20**, eine erste Datenbank **21**, eine zweite Datenbank **22**, eine zweite Datenbehandlungseinrichtung **30**, die eine Auswahlbereitstelleinheit **31** und eine Berichtbereitstelleinheit **32** aufweist, Verbindungen zu Web-Anwendungen, wie einer als herkömmlicher Computerbildschirm ausgeführten Web-Anzeigeeinrichtung **35**, einer als Tablet-PC (PC = Personalcomputer) ausgeführten Web-Anzeigeeinrichtung **36** und einer als Mobiltelefon ausgeführten Web-Anzeigeeinrichtung **37**, ein bereits existierendes Qualitätsmanagementsystem **40**, ein bereits existierendes Prozessdatencockpit **50**, das als Anzeigeeinrichtung ausgeführt sein kann, eine erste Firewall **70**, und eine zweite Firewall **80**. Die Web-Anzeigeeinrichtungen **35, 36, 37** sind mit dem Werkzeugsystem **1** jeweils über das Internet verbunden.

[0025] Hierbei sind die Werkzeugsteuerungen **11, 12, 13, 14** und die Werkzeugelemente **111, 121, 131, 141** in der Montageanlage **100** angeordnet, welche durch die erste Firewall **70** von einer Schutzzone **200** getrennt sind. Der Schutzzone **200** sind die erste Datenbehandlungseinrichtung **20** sowie die erste und zweite Datenbank **21, 22** zugeordnet. Die Schutzzone **200** ist durch die zweite Firewall **80** von einem Büro- oder Office-Intranet **300** getrennt. Dem Office-Intranet **300** ist die zweite Datenbehandlungseinrichtung **20** zugeordnet. In dem Office-Intranet **300** können Anwender in einem der Montageanlage **100** zugeordneten Büro auf die Daten **112, 113, 122, 123, 132, 133, 142, 143** der Montageanlage **100** zugreifen.

[0026] Im Betrieb sendet die Werkzeugsteuerung **11**, nachdem mit dem Werkzeugelement **111** eines oder mehrere der Werkstücke **8** bearbeitet worden ist/sind, Prozessdaten **112**, wie einzelne Messdaten oder Messdaten in Kurvenform, usw., an die erste Datenbehandlungseinrichtung **20**. Zudem sendet die Werkzeugsteuerung **11** dann oder zumindest teilweise gleichzeitig auch Qualitätsdaten **113** an die zweite Datenbank **22**. Die Qualitätsdaten **113** können auch von den Prozessdaten **112** umfasst sein, und so zusammen mit den Prozessdaten **112** an die erste Datenbehandlungseinrichtung **20** gesendet werden. Die erste Datenbehandlungseinrichtung **20** nimmt die Prozessdaten **112** entgegen und speichert sie an der richtigen Stelle in der ersten Datenbank **21**. Die Qualitätsdaten **113** werden in der zweiten Datenbank **22** gespeichert.

[0027] Der Betrieb der Werkzeugsteuerungen **12**, **13**, **14** funktioniert analog zu dem zuvor beschriebenen Betrieb der Werkzeugsteuerung **11**, so dass auch die Prozessdaten **122**, **132**, **142** an die erste Datenbehandlungseinrichtung **20** gesendet werden, von der ersten Datenbehandlungseinrichtung **20** entgegengenommen und an der richtigen Stelle in der ersten Datenbank **21** gespeichert werden und die Qualitätsdaten **123**, **133**, **143** in der zweiten Datenbank **22** gespeichert werden.

[0028] Die Auswahlbereitstelleinheit **31** und die Berichtbereitstelleinheit **32** der Datenbehandlungseinrichtung **30** sind vorgesehen, um einen anwenderspezifischen Bericht über die Prozessabläufe beim Werkzeugsystem **1** erzeugen zu können. Zwei Beispiele für anwenderspezifische Berichte sind in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, auch wenn vielfältige andere Formen für anwenderspezifische Berichte denkbar sind, wie nachfolgend zusätzlich angegeben. Beispielsweise können die Berichte auch zunächst nur in einer Datei gespeichert und/oder über einen Drucker ausgegeben werden.

[0029] **Fig. 2** zeigt als Beispiel die Anzeigeeinrichtung **35**, welche als Bericht einen Strahl **320** anzeigt, in welchem in einer Reihe unmittelbar nebeneinander Informationen **321**, **322** zu den Qualitätsdaten **113** der Werkzeugsteuerung **11** für nacheinander durchgeführte gleichartige Prozesse angeordnet sind. In **Fig. 2** sind alle Informationen **321**, **322** jeweils als ein Balken mit gleicher Höhe und Breite dargestellt. Hierbei stehen die Informationen **321** für einen Prozess, dessen Qualität in Ordnung ist. Dagegen stehen die Informationen **322** für einen Prozess, dessen Qualität nicht in Ordnung ist. Der Prozess ist immer der gleiche Prozess, wie beispielsweise die Verschraubung einer Schraube in zwei verschiedenen dicken Werkstücken **8** mit der Werkzeugsteuerung **11**.

[0030] In **Fig. 2** sind die Informationen **321** vorzugsweise als dunkle Balken dargestellt, wohingegen die Informationen **322** als helle Balken dargestellt sind. Selbstverständlich kann die Darstellung auch in anderer farblicher Gestaltung erfolgen, beispielsweise als rot/grün, gelb/blau, schwarz/grau, schraffiert/unschraffiert, gepunktet/ungepunktet, usw. oder Kombinationen davon. Der Übersichtlichkeit halber sind in **Fig. 2** nur einige der Informationen **322** mit einem Bezugszeichen versehen.

[0031] Außerdem stehen die Informationen **322** auf der linken Seite in **Fig. 2** für Informationen, welche zu Qualitätsdaten **113** gehören, die zuletzt aufgenommen wurden. Die Informationen **322** auf der rechten Seite in **Fig. 2** stehen dagegen für Informationen, welche zu Qualitätsdaten **113** gehören, die zuvor aufgenommen wurden. Wird nun mit der Werkzeugsteuerung **11** ein weiterer Prozess, wie die Verschraubung einer Schraube in zwei verschiedenen dicken Werkstücken **8** durchgeführt, so werden die Informationen **321** oder **322** zu den dadurch mit der Werkzeugsteuerung **11** erzeugten Qualitätsdaten **113** auf der linken Seite in **Fig. 2** an den Strahl **320** angefügt. Da der Strahl **320** nur eine vorbestimmte maximale Zahl an vorbestimmten Informationen **321**, **322** aufweist, wird die bisherige letzte Information **322** auf der rechten Seite in **Fig. 2** nicht mehr angezeigt bzw. aus dem Strahl **320** entfernt. Somit laufen die Informationen **321**, **322** zu den einzelnen Prozessen der Werkzeugsteuerung **11** durch den Strahl durch. Der Strahl **320** funktioniert also wie ein beidseitig offenes Rohr an dessen einen Ende Balken eingefügt werden, was zur Folge hat, dass an dessen anderem Ende Balken herausfallen. Somit findet eine ständige Aktualisierung der Informationen **321**, **322** statt, wodurch der Anwender immer auf dem aktuellen Stand ist.

[0032] Die vorbestimmte maximale Zahl an vorbestimmten Informationen **321**, **322** kann für einen Schraubprozess hundert sein. Da speziell im Umfeld der Schraubtechnik in 100er Einheiten gedacht wird, bildet ein 100er-Strahl in der Schraubtechnik ein wichtiges Instrument für den Anwender, um einen Eindruck der aktuellen Fehlerraten und deren Verteilung zu bekommen. Durch die Verteilung der OK- und NOK-Verschraubungen kann der Anwender Problemmuster sehr schnell erkennen, z. B. schlechte Schraubencharge – erkennbar durch plötzliches Auftreten mehrerer aufeinander folgender NOK-Verschraubungen nach zuvor OK-Verschraubungen. Es ist jedoch für jeden Prozess auch jede andere vorbestimmte maximale Zahl denkbar.

[0033] Der Strahl **320** ist eine grafische Darstellungsform von aktuellen Produktionsdaten einer Spindel als Werkzeugelement **111**. Fährt der Anwender mit der Maus über den Strahl **320**, bekommt er zusätzliche Daten zu jedem einzelnen Prozess, beispielsweise jeder einzelnen Verschraubung, angezeigt, was ihn bei der Auswahl relevanter Analysedaten unterstützt.

[0034] Die Datenbehandlungseinrichtung **30** ist entsprechend ausgestaltet, die Qualitätsdaten **113, 123, 133, 143** von mindestens zwei mit derselben Werkzeugsteuerung **11 bis 14** nacheinander ausgeführten gleichartigen Behandlungen mindestens einen Werkstücks **8** derart an die Anzeigeeinrichtung **35** und/oder das Prozessdatencockpit **50** zu senden, dass die Informationen **321, 322** auf der Anzeigeeinrichtung gemäß **Fig. 2** angezeigt werden.

[0035] Somit werden in dem Strahl **320** immer die zuletzt von derselben Werkzeugsteuerung **11 bis 14** erzeugten Informationen **321, 322** der Daten **113, 123, 133, 143** angezeigt.

[0036] Alternativ zu der permanenten Anzeige gemäß **Fig. 2** ist es auch möglich, dass der Bericht gemäß **Fig. 2** jeweils nur nach Beendigung einer vorbestimmten Anzahl von Prozessen für eine vorbestimmte Zeitdauer angezeigt und/oder als Bericht, beispielsweise in der Datenbank **21**, gespeichert wird. Bei Schraubprozessen kann dies beispielsweise nach **100** Schraubprozessen mit dem Werkzeugelement **111** sein. Es ist jedoch für alle Fügeprozesse auch jede beliebige andere vorbestimmte Anzahl möglich.

[0037] **Fig. 3** zeigt ein weiteres Beispiel für eine Anzeige auf der Anzeigeeinrichtung **35** als anwenderspezifischen Bericht. In diesem Fall hat der Anwender ausgewählt, dass er die Prozessdaten **112** eines Prozesses, der von beispielsweise der Werkzeugsteuerung **11** mit dem Werkzeugelement **111** durchgeführt wird, als Kurven oder Graphen in einem zweidimensionalen Koordinatensystem angezeigt bekommen möchte. Die Darstellung gemäß **Fig. 3** ist beispielsweise eine Berichtsanzeige, die für einen Experten bei der Wartung des Werkzeugsystems **1** interessant ist.

[0038] Bei der Anzeige von **Fig. 3** ist es auch möglich, dass die Anzeige jeweils nach Beendigung eines Prozesses als Bericht angezeigt und/oder als Bericht, beispielsweise in der Datenbank **21**, gespeichert wird. Alternativ kann die Anzeige von **Fig. 3** auch permanent fortlaufend als Bericht angezeigt werden. Es ist auch eine Anzeige nur für eine bestimmte Zeitspanne möglich, beispielsweise eine Woche, drei Stunden, und Ähnliches. Außerdem ist es möglich, den Tag mit Datum und die Zeit für den Startpunkt und den Endpunkt einzugeben.

[0039] Die gewünschte Form der Anzeige, wie anstelle der Darstellung in **Fig. 2** oder **Fig. 3** beispielsweise auch als Balkendiagramm in einem zwei- oder mehrdimensionalen Koordinatensystem, als werkzeugelementübergreifender Bericht, also ein Bericht zu mindestens zwei Werkzeugelementen **111, 121, 131, 141** als werksübergreifender Bericht, also ein Bericht zu mindestens zwei Werkzeugsystemen **1**, usw. kann der Anwender mittels einer von der Auswahlbereitsstelleinheit **31** bereitgestellten Auswahlmöglichkeit treffen. Die Form kann insbesondere auch ein Wahrscheinlichkeitsnetz und/oder eine Messwertverteilungsrate und/oder eine Einzelwertkarte und/oder eine Wertetabelle und/oder ein Boxplot usw. sein, für welche auch die Größenordnung oder die Genauigkeit der Darstellung oder der Zoom angegeben werden kann.

[0040] Die Auswahlmöglichkeit für Inhalt und Form des Berichts kann dem Anwender als Liste oder in einer anderen geeigneten Form bereitgestellt werden. Zusätzlich kann der Anwender dem von ihm durch seine Auswahl erstellten Bericht einen von ihm gewünschten Namen zuweisen.

[0041] Die vom Anwender ausgewählten Berichtsdaten **311** für den Bericht gemäß **Fig. 2** oder **Fig. 3** oder gemäß einer der vorgenannten Formen werden dann von der Berichtbereitsstelleinheit **32** in der vom Anwender ausgewählten Form für beispielsweise die Anzeigeeinrichtung **35** und/oder eine andere der Anzeigeeinrichtungen **36, 37** und/oder das Prozessdatencockpit **50** und/oder die Datenbank **21** oder eine weitere Speichereinrichtung bereitgestellt.

[0042] Der Anwender kann seine Berichte in Inhalt (Berichtsdaten **311**) und Form (Anzeigeart, Zusendezyklus oder Bereitstellzyklus) also selbst definieren. Dadurch kann der Anwender bestimmen, welche Inhalte er mit welchen zeitlichen Abständen bereit gestellt bekommen möchte. Hierbei kann es auch sein, dass der Anwender entweder per Klick, laufend oder in regelmäßigen Abständen Berichte erhalten möchte, die Informationen bzgl. des System- bzw. Anlagenzustands und der Prozessgüte enthalten.

[0043] Durch die automatische Generierung und Zusendung der Berichte spart der Anwender viel Zeit, im Vergleich zur regelmäßigen händischen Erstellung entsprechender Übersichten als Berichte. Welche Daten

der Bericht beinhalten soll, beispielsweise nur Daten von einem Werkzeugelement, Daten von einer gesamten Linie der Montageanlage, Daten von dem gesamten Werk, usw., kann ebenfalls definiert werden. Dabei kann der Anwender die Inhalte den Bedürfnissen seiner Rolle (Management, Lager, Experte) in Bezug auf die Montageanlage anpassen, wie zuvor beschrieben.

[0044] Wie in **Fig. 4** veranschaulicht, stellt bei einem Verfahren für das Werkzeugsystem **1** nach dem Start des Verfahrens bei einem Schritt S01 stellt die Datenbehandlungseinrichtung **30** mit Hilfe der Auswahlberei-
stelleinheit **31** für den Anwender eine Auswahlmöglichkeit für die Art oder Inhalt und Form der Daten bereit, die der Anwender als Bericht erhalten möchte. Die Auswahlmöglichkeit kann als Diagramm oder Abfragen auf einer oder mehreren der Anzeigeeinrichtungen **35, 36, 37** angezeigt werden. Danach geht der Fluss zu einem Schritt S02 weiter.

[0045] Bei dem Schritt S02 wählt der Anwender aus den Daten **112, 122, 132, 142, 113, 123, 133, 143** die Berichtsdaten **311** aus, die er als Bericht präsentiert bekommen möchte. Außerdem wählt er die Form aus, wie er die Berichtsdaten **311** als Bericht präsentiert bekommen möchte. Nach Abschluss der Auswahl durch den Anwender geht der Fluss zu einem Schritt S03 weiter.

[0046] Bei dem Schritt S03 kann eine Routine zum Normalbetrieb des Werkzeugsystems **1** gestartet werden. Die Routine ist in **Fig. 5** näher veranschaulicht. Nach Beendigung der Routine ist das Verfahren beendet.

[0047] Wie in **Fig. 5** veranschaulicht, wird nach dem Start der Routine von Schritt S04 aus **Fig. 4** bei einem Schritt S1 mit einer der Werkzeugsteuerungen **11 bis 14** das jeweils zugehörige Werkzeugelement **111, 121, 131, 141** zur Behandlung mindestens eines der Werkstücke **8** angesteuert. Danach geht der Fluss zu einem Schritt S2 weiter.

[0048] Bei dem Schritt S2 werden die bei der Behandlung des oder der Werkstücke **8** erzeugten Prozessdaten **112, 122, 132, 142** von der betroffenen Werkzeugsteuerung **11 bis 14** an die erste Datenbehandlungseinrichtung **20** gesendet, wie zuvor beschrieben. Danach geht der Fluss zu einem Schritt S3 weiter.

[0049] Bei dem Schritt S3 werden die aufgrund der Behandlung des oder der Werkstücke **8** erzeugten Qualitätsdaten **112, 122, 132, 142** von der betroffenen Werkzeugsteuerung **11 bis 14** an die zweite Datenbank **22** gesendet, wie zuvor beschrieben. Danach geht der Fluss zu einem Schritt S4 weiter.

[0050] Bei dem Schritt S4 werden die von der Werkzeugsteuerung **11 bis 14** bei der Behandlung des oder der Werkstücke **8** erzeugten Prozessdaten **112, 122, 132, 142** von der ersten Datenbehandlungseinrichtung **20** entgegengenommen. Danach geht der Fluss zu einem Schritt S5 weiter.

[0051] Bei dem Schritt S5 veranlasst die erste Datenbehandlungseinrichtung **20**, dass die Prozessdaten **112, 122, 132, 142** in der ersten Datenbank **21** gespeichert werden, woraufhin die Prozessdaten **112, 122, 132, 142** in der ersten Datenbank **21** gespeichert werden. Danach geht der Fluss zu einem Schritt S6 weiter.

[0052] Bei dem Schritt S6 verarbeitet die zweite Datenbehandlungseinrichtung **30** die Prozessdaten **112, 122, 132, 142**. Hierfür greift die zweite Datenbehandlungseinrichtung **30** auf die erste oder zweite Datenbank **21, 22** zu und analysiert anschließend die Daten **112, 113, 122, 123, 132, 133, 142, 143** in Bezug auf die vom Benutzer ausgewählten Berichtsdaten **311** so dass die Berichtsdaten **311** auf einer Anzeigeeinrichtung, beispielsweise der Web-Anzeigeeinrichtung **35** angezeigt werden können, wie beispielsweise in **Fig. 2** oder **Fig. 3** gezeigt. Danach geht der Fluss zu dem Schritt S1 zurück, so dass das Verfahren für dieselbe oder eine andere Werkzeugsteuerung **11, 12, 13, 14** gestartet werden kann, wie zuvor beschrieben.

[0053] Bei dem Verfahren kann der Schritt S3 alternativ auch vor oder zumindest teilweise zeitgleich mit dem Schritt S2 ausgeführt werden. Zudem kann das Verfahren für mehrere Werkzeugsteuerungen **11, 12, 13, 14** zumindest teilweise parallel ablaufen. In dem letzteren Fall würde das Verfahren von einer der Werkzeugsteuerungen **11, 12, 13, 14** ausgeführt.

[0054] Durch die zuvor beschriebene Architektur des Werkzeugsystems **1** wird, neben der Erstellung des anwenderspezifischen Berichts, zum einen die Unabhängigkeit von bestehenden IT-Infrastrukturen (z. B. Qualitätsdatenbank) erreicht und weitere prozessrelevante Daten für Überwachung (Monitoring) und Analysen gespeichert. Außerdem ist die mit dem Werkzeugsystem **1** realisierte Lösung durch die offene Schnittstelle zu allen Steuerungen **10 bis 14** kompatibel, die das offene Protokoll unterstützen.

[0055] Durch diesen architektonischen Aufbau des Werkzeugsystems **1** können die durch die Firewalls **70**, **80** geschützten Zonen für die Montageanlage **100**, Schutzzone **200** und Office-Intranet **300** sicher überbrückt werden, wie zuvor beschrieben. Dadurch kann vom Niveau des Anwenders (Office-Level) in dem Office-Intranet **300** auf Daten aus der Herstellung oder Produktion, nämlich die Prozessdaten **112**, **122**, **132**, **142**, auf sichere Art und Weise zugegriffen werden.

[0056] Fig. 6 zeigt den Aufbau eines Datenrahmens **3** für die Prozessdaten **112** als Beispiel in Bezug auf ein zweites Ausführungsbeispiel der Montageanlage **100** beziehungsweise des Werkzeugsystems **1**. Die Datenrahmen für die Prozessdaten **122**, **132**, **142** sind jedoch auf die gleiche Weise aufgebaut.

[0057] Wie in Fig. 6 gezeigt, sind die Prozessdaten **112**, **122**, **132**, **142** in einen Datenrahmen **3** gemäß einem vorbestimmten Protokoll gepackt. Anders ausgedrückt, bei dem Werkzeugsystem **1** werden die Prozessdaten **112**, **122**, **132**, **142** gemäß dem vorbestimmten Protokoll gesendet. Insbesondere können die Prozessdaten **112**, **122**, **132**, **142** gemäß dem im Entwurf befindlichen JSON-Protokoll gesendet werden. Nachfolgend sind in Anführungszeichen gestellte Begriffe, wie „node id“ usw. Bezeichnungen des JSON-Protokolls.

[0058] Gemäß dem vorbestimmten Protokoll ist den Prozessdaten **112** ein Datenkopf A vorangestellt und sind die Prozessdaten **112** einem Datenteil B zugeordnet, welchem ein Schlussteil C folgt. Der Datenkopf A wird zuerst an die erste Datenbehandlungseinrichtung **20** übertragen, der Schlussteil C zuletzt. In dem Datenkopf A sind Stammdaten A1 der Werkzeugsteuerung **11** und Informationen A2 zu den Prozessdaten **112** angeordnet. Der Schlussteil C weist Steuerbits auf, welche das Ende des durch Datenkopf A, Datenteil B und Schlussteil C aufgebauten Datenrahmens anzeigen.

[0059] Die Stammdaten A1 weisen, neben nicht dargestellten Steuerbits, die Identifikationsnummer A11 der Werkzeugsteuerung **11** den Montageort A12 der Werkzeugsteuerung **11** und den Namen A13 der Werkzeugsteuerung **11** auf. Es ist jedoch auch möglich, dass die Stammdaten A1 neben den nicht dargestellten Steuerbits nur die Identifikationsnummer A11 oder den Montageort A12 oder den Namen A13 der Werkzeugsteuerung **11** aufweisen. Es sind auch beliebige andere Kombinationen möglich. Die Stammdaten A1 können an beliebiger Stelle im Datenkopf A angeordnet sein, je nachdem, wie dies im vorbestimmten Protokoll festgelegt ist.

[0060] Zusätzlich oder alternativ können die Stammdaten A1 der Werkzeugsteuerung **11** neben der Identifikationsnummer A11 „node id“ der Werkzeugsteuerung **11** und/oder dem Montageort A12 „location name“ der Werkzeugsteuerung **11** und/oder dem Namen A13 „channel“ der Werkzeugsteuerung **11** auch ein Format „format“ der Werkzeugsteuerung **11** aufweisen, das als Wert „channel“ oder „application“ für Anwendung hat. Zusätzlich oder alternativ können die Stammdaten A1 auch die laufende Nummer „nr“ der Werkzeugsteuerung **11** in der Montageanlage **100** aufweisen. Zusätzlich oder alternativ können die Stammdaten A1 auch eine Hardwarebezeichnung „hardware“ der Werkzeugsteuerung **11** aufweisen. Zusätzlich oder alternativ können die Stammdaten A1 auch eine MAC-Adresse „mac0“ der Werkzeugsteuerung **11** aufweisen. Zusätzlich oder alternativ können die Stammdaten A1 auch die IP-Adresse „ip0“ der Werkzeugsteuerung **11** aufweisen. Zusätzlich oder alternativ können die Stammdaten A1 auch die Seriennummer „tool serial“ der Werkzeugsteuerung **11** aufweisen. Je nach Bedarf sind auch andere Angaben zu der Werkzeugsteuerung **11** in den Stammdaten A1 möglich.

[0061] Die Informationen A2 zu den Prozessdaten **112** können aufweisen: ein Ergebnis „result“ des mit der Werkzeugsteuerung **11** durchgeführten Prozesses, beispielsweise die Qualitätsdaten **113**; ein Datum „date“ des mit der Werkzeugsteuerung **11** durchgeführten Prozesses; die Softwareversion der Software „sw version“ der Werkzeugsteuerung **11**; eine Softwareaufbaubezeichnung (Software Build Bezeichnung) „sw build“ der Software der Werkzeugsteuerung **11**; eine Nummer „pgr nr“ des mit der Werkzeugsteuerung **11** durchgeführten Prozesses; einen Namen „pgr name“ des mit der Werkzeugsteuerung **11** durchgeführten Prozesses; eine letzte Änderung eines Programms „pgr date“ des mit der Werkzeugsteuerung **11** durchgeführten Prozesses mit Datum und in Worten; eine Identifikationsnummer „id code“ des/der bearbeiteten Werkstücks/Werkstücke **8**; die Einheit der gemessenen physikalischen Größe, wie beispielsweise Drehmoment beim Schraubprozess „torque unit“; ein Abbruchkriterium „last cmd“ für den durchgeführten Prozess; eine Identifikationsnummer der Einrichtung, welche den Abbruch des durchgeführten Prozesses vorgenommen hat „stopped by“; eine Dauer „duration“ des durchgeführten Prozesses. Bei einem Schraubprozess können zusätzlich eine Zeilenbezeichnung der letzten Stufe „last step row“ und/oder eine Spaltenbezeichnung der letzten Stufe „last step column“ in den Informationen A2 zu den Prozessdaten **112** vorhanden sein.

[0062] Nachfolgend ist ein Beispiel für die Informationen in einem Datenkopf A für Prozessdaten eines Schraubprozesses angegeben:

```
"format": "channel",
  "node id": "5.4",
  "nr": 34,
  "result": "OK",
  "hardware": "SE352M",
  "mac0": "00-C0-3A-6E-4a-76",
  "ip0": "10.23.232.162",
  "sw version": "2.400",
  "sw build": "Release",
  "location name": ["1", "2", "3", "4", "5", "6", "7"],
  "channel": "54 BG1 LT353 DMC",
  "prg nr": 0,
  "prg name": "XY_OKVerschraubunBG3",
  "prg date": "2010-03-22 13:35:53",
  "nominal torque": 59.400000,
  "date": "2014-11-25 13:32:28",

"id code": "L 000000007960",
"torque unit": "Nm",
"last cmd": "TF Angle",
"stopped by": 4,
"last step row": "15",
"last step column": "A",
"duration": "10.9",
"tool serial": 781000036
```

[0063] Die Prozessdaten **112** umfassen hingegen Informationen zu dem durchgeführten Prozess, wie beispielsweise bei einem Schraubvorgang:


```

"tightening steps":    [{
    "row": "2",
    "column": "A",
    "name": "500 Grad Links",
    "last cmd": "TF Angle",
    "stopped by": 4,
    "result": "OK",
    "tightening functions": [{
    "name": "TF Angle",
    "nom": 500,
    "act": 500
    },
    ...
  ]
{
"name": "MF GradientMax",
  "nom": 11,
  "act": -0.043000
}],
"graph": {
  "angle values": [],
  "torque values": [],
  "time values": []
}
}

```

[0064] Die Schraubstufen "tightening steps" werden unverändert in der ersten Datenbank als JSON-String abgespeichert.

[0065] Aus den Schraubfunktionen „tightening functions“ der bewertenden Stufe (Stufe aus „last step column“ und „last step row“) werden zusätzlich die minimalen und maximalen Werte sowie die Endwerte ausgelesen und in der Prozessdatentabelle in der ersten Datenbank **21** abgespeichert. Falls es sich bei der bewertenden Stufe um eine erweiterte Schraubstufe „extended“ handelt wird diese auch korrekt ausgewertet.

[0066] Damit die minimalen und maximalen Werte korrekt ausgelesen und abgespeichert werden, müssen diese in den Schraubfunktionen „tightening functions“ enthalten sein, wie beispielsweise „TF AngleMin“, „MF Torque Max“ oder für eine erweiterte Schraubstufe „extended“ in „UfB_MOMENT_MAXWERT_CMD“.

[0067] Um die graphische Darstellung der Schraubkurve nutzen zu können, müssen in dem JSON Objekt „graph“ die Felder Drehwinkelwerte „angle values“, Drehmomentwerte „torque values“ und Zeitwerte „time values“ in Sekunden befüllt sein.

[0068] Die Prozessdaten für andere Fügeprozesse, wie Schweißen, Nieten, usw. sind an die für diese Fügeprozesse charakteristischen Werte entsprechend angepasst.

[0069] Somit schicken die Werkzeugsteuerungen **11**, **12**, **13**, **14** aktiv nach jedem Schraubvorgang Prozessdaten (einzelne Messwerte, Messkurven etc.) mit dem vorbestimmten Protokoll gemäß **Fig. 6**. Da der Kopfteil

A1 des Datenrahmens **3** in dem vorbestimmten Protokoll gemäß **Fig. 6** die Stammdaten A der sendenden Werkzeugsteuerung **11, 12, 13, 14** enthält, weiß die empfangende erste Datenbehandlungseinrichtung **20**, ob es sich um Daten von einer bereits bekannten Werkzeugsteuerung **11, 12, 13, 14** handelt und kann die Prozessdaten **112, 122, 132, 142** entsprechend zuordnen. Handelt es sich um Daten von einer bis dato nicht bekannten Werkzeugsteuerung **11, 12, 13, 14**, wird die Werkzeugsteuerung **11, 12, 13, 14** von der ersten Datenbehandlungseinrichtung **20** als „nicht zugeordnet“ mit ihren Stammdaten A im Übersichtsbaum der Software der ersten Datenbehandlungseinrichtung **20** angelegt.

[0070] Ist beispielsweise die Werkzeugsteuerung **11** noch nicht bei der Datenbehandlungseinrichtung **20** und somit der ersten Datenbank **21** bekannt, kann der Anwender die Werkzeugsteuerung **11** dann bequem dem/der entsprechenden Werk/Halle/Anlage im Übersichtsbaum der Software der ersten Datenbehandlungseinrichtung **20** zuordnen. Somit ist für die Werkzeugsteuerung **11** keine händische Eingabe von Stammdaten A, wie Identifikationsnummer A11, Montageort A12, Name A13, etc., notwendig.

[0071] Auf diese Weise können die Werkzeugsteuerungen **11, 12, 13, 14**, die mit der als Software ausgeführten ersten Datenbehandlungseinrichtung **20** verbunden sind, einfach mit ihren Stammdaten A im Werkzeugsystem **1** angelegt werden, so dass die Werkzeugsteuerungen **11, 12, 13, 14** Daten an die als Software ausgeführte erste Datenbehandlungseinrichtung **20** schicken können. Die Werkzeugsteuerungen **11, 12, 13, 14** melden sich somit automatisch am Werkzeugsystem **1** mit ihren Stammdaten A an, sobald der erste Datensatz mit dem in **Fig. 6** gezeigten Aufbau geschickt wird. Damit wird der Aufwand zum Einbinden einer neuen Werkzeugsteuerungen **11, 12, 13, 14** in das Werkzeugsystem **1** geringer als bisher.

[0072] Dadurch bietet das Werkzeugsystem **1** ebenfalls eine offene Schnittstelle, die es erlaubt, jede Steuerung **10, 11, 12, 13, 14** daran anzuschließen, die das definierte Datenformat des vorbestimmten Protokolls gemäß **Fig. 6** unterstützt. Außerdem ist das Werkzeugsystem **1** komplett unabhängig von bestehender IT-Infrastruktur und beeinflusst diese daher nicht. Somit kann auch mit dieser Lösung aus dem Office-Level auf Produktionsdaten, also die Prozessdaten **112, 122, 132, 142** zugegriffen werden.

[0073] Alle zuvor beschriebenen Ausgestaltungen des Werkzeugsystems **1** und des Verfahrens können einzeln oder in allen möglichen Kombinationen Verwendung finden. Insbesondere können alle Merkmale und/oder Funktionen der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele beliebig kombiniert oder auch weggelassen werden. Zusätzlich sind insbesondere folgende Modifikationen denkbar.

[0074] Die in den Figuren dargestellten Teile sind schematisch dargestellt und können in der genauen Ausgestaltung von den in den Figuren gezeigten Formen abweichen, solange deren zuvor beschriebenen Funktionen gewährleistet sind.

[0075] Die Montageanlage **100** kann eine beliebige Montageanlage sein, wie beispielsweise eine Schraubanlage, eine Schweißanlage, usw.. Hierbei kann jede beliebige Fügetechnik zum Einsatz kommen. Allgemein können in der Montageanlage **100** Prozesse (z. B. gemäß Schraubtechnik, Schweißtechnik, Niettechnik, Stanztechnik, Bohrtechnik, usw.) stattfinden, die Daten in einer in einem zweidimensionalen Koordinatensystem abbildbaren Form liefern. Somit kann mindestens eine Werkzeugsteuerung **11 bis 14** des Werkzeugsystems **1** eine Schweißsteuerung sein. Alternativ oder zusätzlich kann mindestens eine Werkzeugsteuerung **11 bis 14** des Werkzeugsystems **1** eine Schraubsteuerung sein. Alternativ oder zusätzlich kann mindestens eine Werkzeugsteuerung **11 bis 14** des Werkzeugsystems **1** eine Bohrsteuerung sein. Alternativ oder zusätzlich kann mindestens eine Werkzeugsteuerung **11 bis 14** des Werkzeugsystems **1** eine Nietsteuerung sein. Alternativ oder zusätzlich kann mindestens eine Werkzeugsteuerung **11 bis 14** des Werkzeugsystems **1** eine Stanzsteuerung sein.

[0076] Die Anzahl der Werkzeugsteuerungen **11 bis 14** ist beliebig wählbar. Insbesondere können ca. 2000 Werkzeugsteuerungen **11 bis 14** vorgesehen und in das Werkzeugsystem **1** eingebunden sein.

[0077] Auch die Produktionssteuerung **10** kann Daten an die erste Datenbehandlungseinrichtung **20** und/oder die zweite Datenbank **22** senden, auch wenn dies in **Fig. 1** nicht dargestellt ist.

[0078] Es ist auch denkbar, dass die zweite Datenbehandlungseinrichtung **30** auch auf die zweite Datenbank **22** zugreifen kann, um die Qualitätsdaten **113, 123, 133, 143** beispielsweise auf mindestens einer der Web-Anzeigeeinrichtungen **35, 36, 37** anzuzeigen oder in ihre Analyse mit einzubeziehen.

[0079] Außerdem ist es möglich, dass auch die Qualitätsdaten **113, 123, 133, 143** in dem vorbestimmten Protokoll gemäß **Fig. 6** gesendet werden.

[0080] Zusätzlich oder alternativ zu den Web-Anzeigeeinrichtungen **35, 36, 37** kann auch eine nur mit dem Office-Intranet **300** angeschlossene Anzeigeeinrichtung zumindest einen Teil der Daten **112, 113, 122, 123, 132, 133, 142, 143** anzeigen.

Patentansprüche

1. Werkzeugsystem (1) für eine Montageanlage (100) mit anwenderspezifischem Bericht, mit mindestens einer Werkzeugsteuerung (11 bis 14) zur Steuerung eines Werkzeugelements (111, 121, 131, 141) zur Behandlung eines Werkstücks (8), und einer Datenbehandlungseinrichtung (30) zur Behandlung von Daten (112, 122, 132, 142, 113, 123, 133, 143), die von der mindestens einen Werkzeugsteuerung (11 bis 14) bei einer Behandlung des Werkstücks (8) erzeugt wurden, wobei die Datenbehandlungseinrichtung (30) aufweist eine Auswahlbereitstelleinheit (31) zum Bereitstellen einer Auswahlmöglichkeit für den Anwender, welche Berichtsdaten (311) in Bezug auf die Daten (112, 122, 132, 142, 113, 123, 133, 143) und in welcher Form die Berichtsdaten (311) dem Anwender präsentiert werden sollen, und eine Berichtsbereitstelleinheit (32) zum Bereitstellen der vom Anwender über die Auswahlmöglichkeit ausgewählten Berichtsdaten (311) zur Anzeige der ausgewählten Berichtsdaten (311) in der von dem Anwender über die Auswahlmöglichkeit ausgewählten Form.

2. Werkzeugsystem (1) nach Anspruch 1, wobei die Daten (112, 122, 132, 142, 113, 123, 133, 143) Prozessdaten (112, 122, 132, 142) sind, die Messwerte in Form von einzelnen Zahlenwerten oder Messkurven umfassen, und/oder wobei die Daten (112, 122, 132, 142, 113, 123, 133, 143) Qualitätsdaten (113, 123, 133, 143) sind, die eine Aussage umfassen, ob die Behandlung des mindestens einen Werkstücks (8) mit dem Werkzeugelement (111, 121, 131, 141) in Ordnung oder nicht in Ordnung war.

3. Werkzeugsystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Form einen Bereitstellzyklus aufweist, in welchem zeitlichen Abstand die über die Auswahlmöglichkeit ausgewählten Daten (112, 122, 132, 142, 113, 123, 133, 143) für die Anzeigeeinrichtung (35) bereitgestellt werden sollen.

4. Werkzeugsystem (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Form eine Messkurve und/oder ein Wahrscheinlichkeitsnetz und/oder eine Messwertverteilungsrates und/oder einen werkzeugelement-übergreifenden Bericht und/oder einen werksübergreifenden Bericht aufweist.

5. Werkzeugsystem (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Datenbehandlungseinrichtung (30) ausgestaltet ist, die Daten (113, 123, 133, 143) in Bezug auf ein vorbestimmtes Kriterium zu analysieren, und wobei die Datenbehandlungseinrichtung (30) zudem ausgestaltet ist, für unterschiedliche Ergebnisse der Analyse für die Anzeigeeinrichtung (35) Berichtsdaten (311) bereitzustellen, die von der Anzeigeeinrichtung (35) als Informationen (321, 322) der Daten (113, 123, 133, 143) in unterschiedlichen Farben und/oder unterschiedlicher grafischer Gestaltung angezeigt werden.

6. Werkzeugsystem (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Anzeigeeinrichtung (35) mit dem Werkzeugsystem (1) über das Internet verbunden ist.

7. Werkzeugsystem (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Werkzeugsystem (1) aufweist eine erste Datenbehandlungseinrichtung (20) zur Entgegennahme von von den mindestens zwei Werkzeugsteuerungen (11 bis 14) bei der Behandlung des mindestens einen Werkstücks (8) erzeugten Prozessdaten (112, 122, 132, 142) und Speicherung der Prozessdaten (112, 122, 132, 142) in einer ersten Datenbank (21), und eine zweite Datenbehandlungseinrichtung (30) zur Verarbeitung der von der ersten Datenbehandlungseinrichtung (20) in der ersten Datenbank (21) gespeicherten Prozessdaten (110, 120, 130, 140) für eine Analyse der Prozessdaten (112, 122, 132, 142) und/oder Erstellung einer Visualisierung der Daten (112, 122, 132, 142) und zur Behandlung von Qualitätsdaten (113, 123, 133, 143) in Bezug auf die Qualität der Behandlung des mindestens einen Werkstücks (8) mit dem Werkzeugelement (111, 121, 131, 141).

8. Werkzeugsystem (1) nach Anspruch 7, wobei sich eine Datensicherheitsstufe für die erste Datenbank (21) und die erste Datenbehandlungseinrichtung (20) von einer Datensicherheitsstufe für die zweite Datenbehandlungseinrichtung (30) unterscheidet.

9. Werkzeugsystem (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Werkzeugsteuerung (11 bis 14) mindestens eine Schweißsteuerung und/oder mindestens eine Schraubsteuerung

und/oder mindestens eine Bohrsteuerung und/oder mindestens eine Nietsteuerung und/oder mindestens eine Stanzsteuerung aufweist, und/oder wobei die mindestens zwei Werkzeugsteuerungen (**11 bis 14**) zum Senden der Daten (**112, 122, 132, 142; 113, 123, 133, 143**) gemäß einem vorbestimmten Protokoll ausgestaltet sind, bei welchem der Datenkopf (A) der Daten (**112, 122, 132, 142; 113, 123, 133, 143**) die Stammdaten (A1) der jeweiligen Werkzeugsteuerung (**11 bis 14**) aufweist.

10. Verfahren für ein Werkzeugsystem einer Montageanlage, das mindestens zwei Werkzeugsteuerungen (**11 bis 14**) zur Steuerung eines Werkzeugelements (**111, 121, 131, 141**) zur Behandlung mindestens eines Werkstücks (**8**) aufweist, wobei das Verfahren die Schritte aufweist Behandeln, mit einer Datenbehandlungseinrichtung (**30**), von Daten (**112, 122, 132, 142, 113, 123, 133, 143**), die von der mindestens einen Werkzeugsteuerung (**11 bis 14**) bei einer Behandlung des Werkstücks (**8**) erzeugt wurden, Bereitstellen, mit einer Auswahlbereitstellungseinheit (**31**) der Datenbehandlungseinrichtung (**30**), einer Auswahlmöglichkeit für den Anwender, welche Berichtsdaten (**311**) in Bezug auf die Daten (**112, 122, 132, 142, 113, 123, 133, 143**) und in welcher Form die Berichtsdaten (**311**) dem Anwender präsentiert werden sollen, und Bereitstellen, mit einer Berichtsbereitstellungseinheit (**32**) der Datenbehandlungseinrichtung (**30**), der vom Anwender über die Auswahlmöglichkeit ausgewählten Berichtsdaten (**311**) zur Anzeige der ausgewählten Berichtsdaten (**311**) in der von dem Anwender über die Auswahlmöglichkeit ausgewählten Form.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

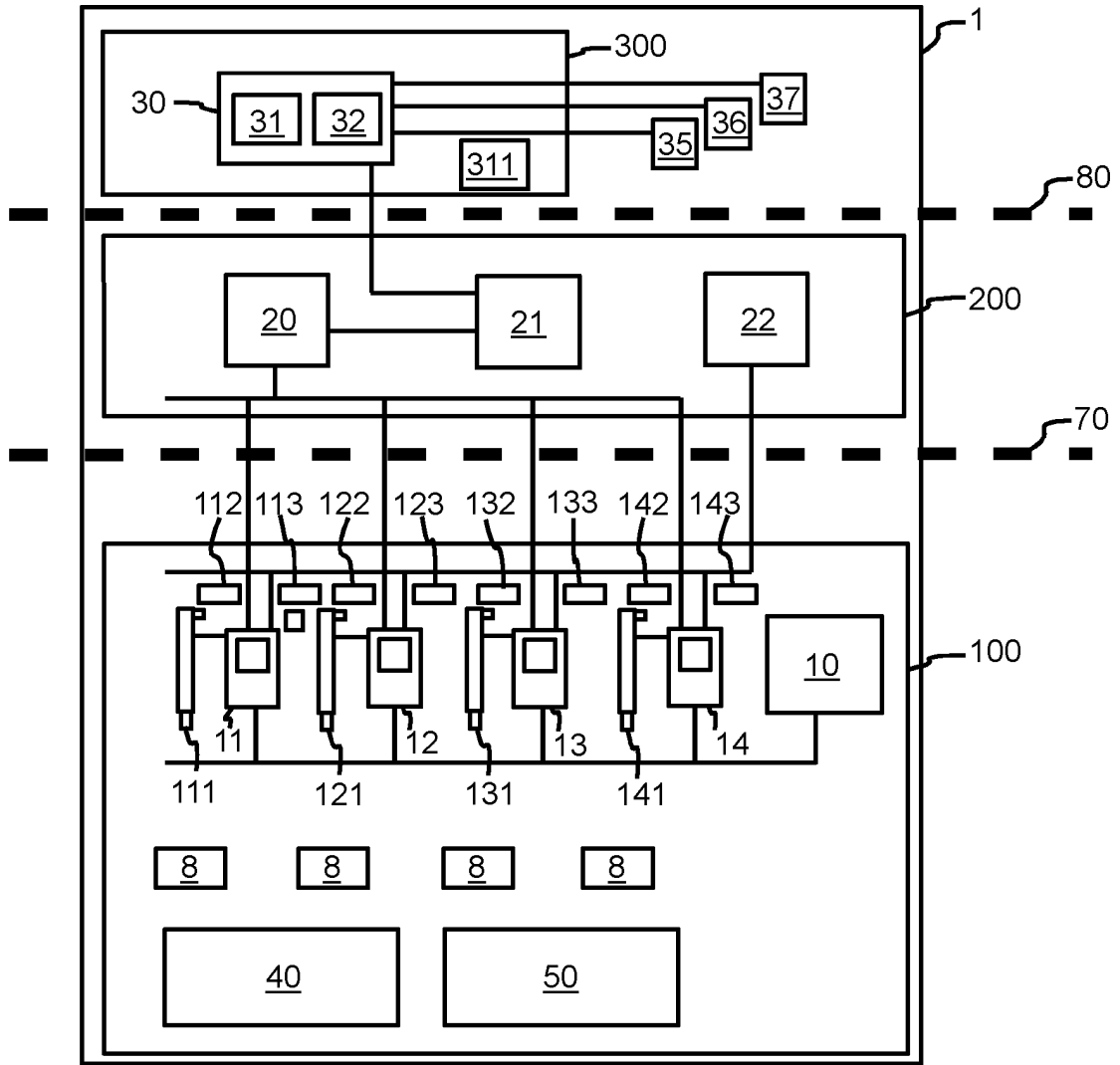


FIG. 1

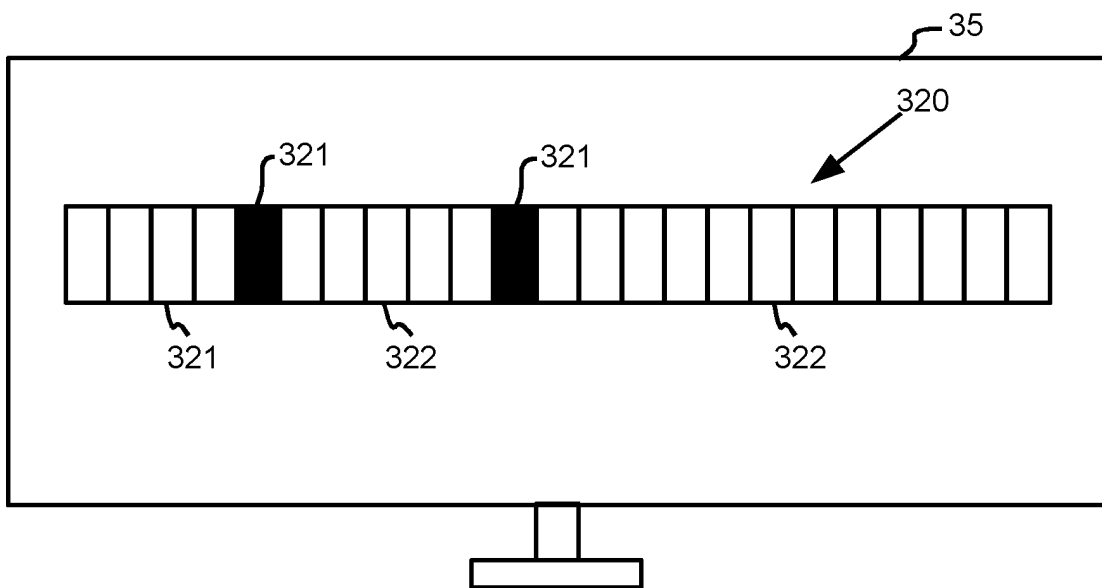


FIG. 2

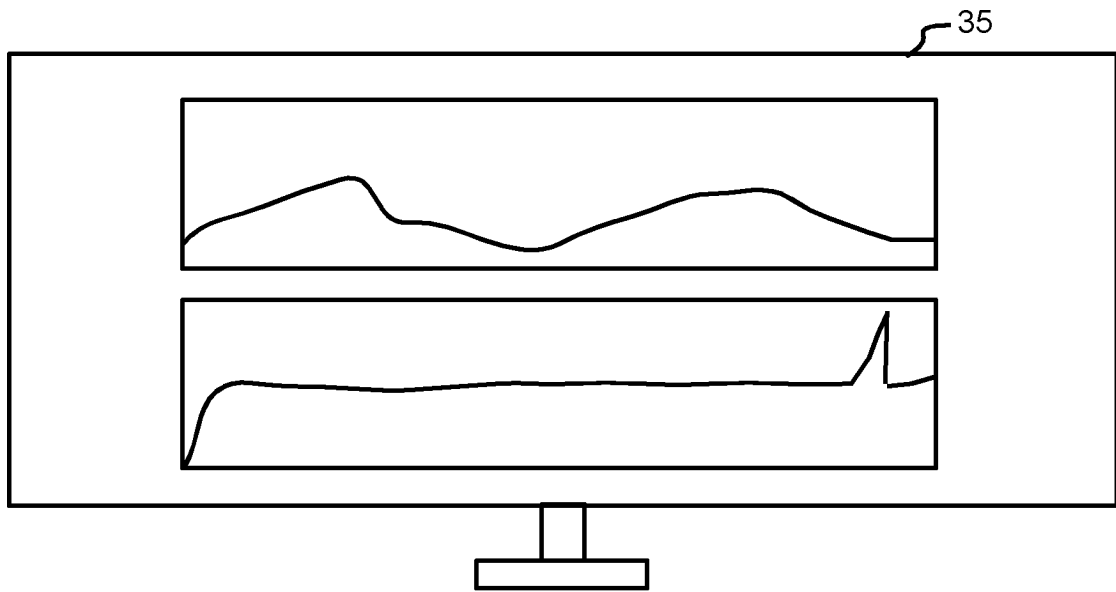


FIG. 3

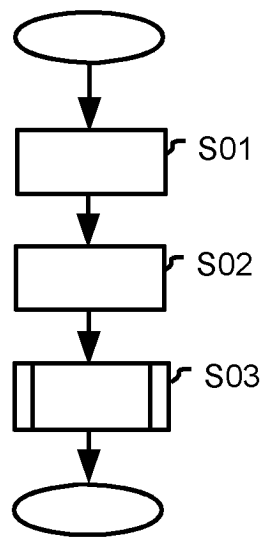


FIG. 4

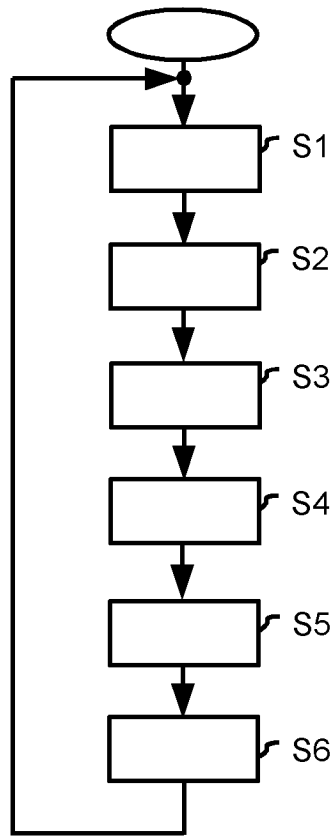


FIG. 5

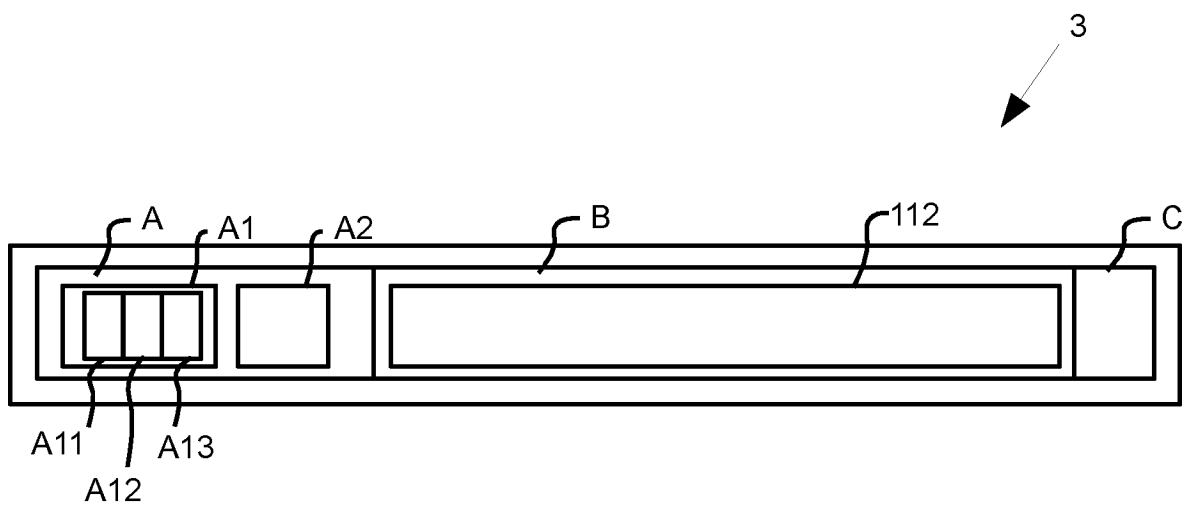


FIG. 6