



(10) **DE 20 2014 011 389 U1** 2020.01.16

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2014 011 389.0**

(22) Anmeldetag: **01.07.2014**

(67) aus Patentanmeldung: **EP 14 74 8331.7**

(47) Eintragungstag: **11.12.2019**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **16.01.2020**

(51) Int Cl.: **G06Q 50/04 (2012.01)**

(30) Unionspriorität:

201361842845 P 03.07.2013 US
201414316219 26.06.2014 US

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

**Meissner Bolte Patentanwälte Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB, 86199 Augsburg, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

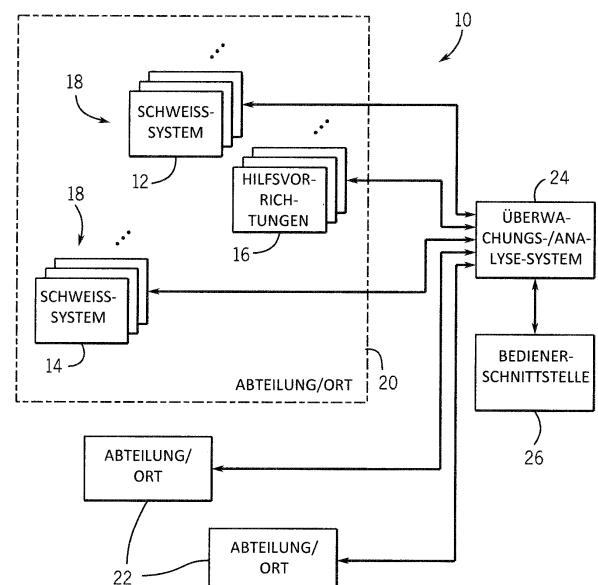
Illinois Tool Works Inc., Glenview, Ill., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **System zur Leistungsüberwachung**

(57) Hauptanspruch: System zur Leistungsüberwachung einer Metallbearbeitungsressource, wobei das System Folgendes aufweist:

- eine Einrichtung zum Erfassen von Daten, welche repräsentativ für eine Vielzahl von Parametern sind, welche via Schaltkreise von einer Vielzahl von Metallbearbeitungsressourcen (12, 14, 16, 18, 22) während eines Metallbearbeitungsvorgangs von Metallbearbeitungsressourcen (12, 14, 16, 18, 22) abgetastet wurden, wobei die Ressourcen (12, 14, 16, 18, 22) von einem Benutzer aus einer Auflistung von einzelnen und Gruppen von Ressourcen selektierbar ist;
- Eine Einrichtung zum automatischen Analysieren via mindestens einen Computerprozessor von mindestens einem der Vielzahl von Parametern aus den erfassten Parametern für die Vielzahl von Metallbearbeitungsressourcen (12, 14, 16, 18, 22) durch Vergleichen dieser mit vordefinierten Zielen oder miteinander;
- Eine Einrichtung zum Füllen via den mindestens einen Computerprozessor einer von dem Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite mit für die analysierten Parameter repräsentativen graphischen Anzeigen, welche die Leistung der selektierten Metallverarbeitungsressourcen bewerten; und
- Eine Einrichtung zum Übermitteln der von dem Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite an den Benutzer, wobei die von dem Benutzer ansehbare Dashboard-Seite eine Vielzahl von vom Benutzer selektierbaren Tabs aufweist, welche Folgendes aufweisen:
 - einen Status-Tab, bei dessen Selektion ein Zustand der Vielzahl von Metallbearbeitungsressourcen ...



Beschreibung**QUERVERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNG**

[0001] Diese Anmeldung beansprucht Priorität von und den Vorteil der vorläufigen US Anmeldung 61/842 845 mit dem Titel „Vergleichssystem und Verfahren für Schweißsystemparameter“, eingereicht am 3. Juli 2013, welche hiermit mittels Verweis darauf in ihrer Gesamtheit aufgenommen wird.

STAND DER TECHNIK

[0002] Die Erfindung betrifft allgemein Metallbearbeitung einschließlich Heizsysteme, Schneidsysteme, Schweißsysteme und Hilfsvorrichtungen für Heiz-, Schneid- und Schweißvorgänge. Insbesondere betrifft die Erfindung Techniken zum Bestimmen und Darstellen von Parametern aus von solchen Systemen erfassten Daten.

[0003] Eine Vielzahl von Schweißsystemen wurde zusammen mit Zusatz- und Hilfsvorrichtungen für verschiedene Bearbeitungen, Reparaturen und anderen Anwendungen entwickelt. Zum Beispiel sind Schweißsysteme allgegenwärtig in der gesamten Industrie des Zusammenbaus von Bauteilen, Strukturen und Substrukturen, Rahmen und vielen anderen Komponenten. Diese Systeme können manuell, automatisiert oder halbautomatisiert sein. Eine moderne Fertigungs- und Bearbeitungseinheit kann eine große Anzahl von Metallbearbeitungssystemen verwenden, wobei diese je nach Standort, Aufgabe, Arbeit usw. gruppiert sein können. Kleinere Betriebe können von Zeit zu Zeit Metallbearbeitungssysteme verwenden, aber diese sind oft nicht desto weniger essentiell für deren Betrieb. Für manche Einheiten und Einzelpersonen können die Metallbearbeitungssysteme stationär oder mobil sein, wie beispielsweise an Wagen, Lastwagen und Reparaturfahrzeugen angebracht. Bei all diesen Szenarien wird es immer hilfreicher, Leistungskriterien vorzugeben, Leistung zu überwachen, Leistung zu analysieren und, wenn möglich, die Leistung dem Bediener und/oder den Managementteams und Ingenieuren zu berichten. Solche Analysen ermöglichen, unter viele weiteren Anwendungen, die Planung von Ressourcen, die Bestimmung von Preisen und Rentabilität, die Terminplanung von Ressourcen und unternehmensweite Überprüfbarkeit.

[0004] Zum Sammeln, Speichern, Analysieren und Berichten der Leistung von Schweißsystemen ausgebildete Systeme haben jedoch nicht den Punkt erreicht an welchem diese einfach und effektiv verwendet werden können. In manchen Einheiten kann eine beschränkte Verfolgung der Schweißnähte, Schweißqualität und Leistung von System und Bediener verfügbar sein. Jedoch erlauben diese typischerweise kein signifikantes Maß an Analyse, Verfolgung

oder Vergleich. Bei solchen Tools sind Verbesserungen erforderlich. Insbesondere wären Verbesserungen hilfreich, welche es ermöglichen, dass Daten an einem oder mehreren Orten und von einem oder mehreren Systemen gesammelt werden, Analysen durchgeführt werden und Berichte an den gleichen oder anderen Orten erzeugt und dargestellt werden. Andere Verbesserungen können die Möglichkeit aufweisen, die Leistung nachträglich zu überprüfen und die Leistung im Vergleich zu Zielen und ähnlichen Systemen über Gruppen und Einheiten hinweg zu sehen.

KURZBESCHREIBUNG

[0005] Die vorliegende Erfindung legt Systeme und Verfahren dar, welche dazu eingerichtet sind auf solche Bedürfnisse einzugehen. Gemäß bestimmter Aspekte dieser Erfindung weist ein Leistungsüberwachungsverfahren einer Metallbearbeitungsressource das Zugreifen auf Daten auf, welche repräsentativ für einen während eines Metallbearbeitungsvorgangs einer Metallbearbeitungsressource abgetasteten Parameter sind, wobei die Ressource von einem Benutzer aus einer Auflistung von einzelnen und Gruppen von Ressourcen auswählbar ist. Via mindestens einen Computerprozessor wird der Parameter, auf welchen zugegriffen wird, verarbeitet, um einen analysierten Systemparameter zu bestimmen, und eine von dem Benutzer ansehbare Dashboard-Seite mit graphischen Anzeigen gefüllt, welche repräsentativ für den analysierten Systemparameter sind, und die von dem Benutzer ansehbare Dashboard-Seite an den Benutzer übermittelt.

[0006] Ferner wird ein Leistungsüberwachungssystem für eine Metallbearbeitungsressource offenbart, welche eine Kommunikations-Komponente aufweist, welche im Betrieb auf Daten zugreift, welche repräsentativ für einen während eines Metallbearbeitungsvorgangs einer Metallbearbeitungsressource abgetasteten Parameter sind, wobei die Ressource von einem Benutzer aus einer Auflistung von einzelnen und Gruppen von Ressourcen auswählbar ist. Mindestens ein Computerprozessor verarbeitet den Parameter, auf welchen zugegriffen wird, um einen analysierten Systemparameter zu bestimmen und füllt eine von dem Benutzer ansehbare Dashboard-Seite mit graphischen Anzeigen, welche repräsentativ für den analysierten Systemparameter sind. Eine Übertragungskomponente überträgt die von dem Benutzer ansehbare Dashboard-Seite an einen Benutzer.

Figurenliste

[0007] Diese und andere Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden verständlicher, wenn die folgende detaillierte Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen gelesen wird, in welchen gleiche Bezugszei-

chen gleiche Bauteile in den Zeichnungen kennzeichnen. Dabei zeigt in den Figuren:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines exemplarischen Überwachungssystems zum Sammeln von Informationen, Speichern von Informationen, Analysieren der Informationen und Darstellen von Analyseergebnissen, gemäß von Aspekten der vorliegenden Erfindung, welche hier auf eine große Fertigungs- und Bearbeitungseinheit angewendet wurden;

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer Anwendung des Systems auf ein einzelnes oder mobiles Schweißsystem, bei welchem die Techniken angewandt werden können;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer exemplarischen Cloud-basierten Implementierung des Systems;

Fig. 4 eine schematische Ansicht eines exemplarischen Schweißsystems des Typs, welcher gemäß den Techniken überwacht und analysiert werden könnte;

Fig. 5 eine schematische Darstellung von bestimmten funktionalen Komponenten des Überwachungs- und Analyse-Systems;

Fig. 6 eine Ansicht einer exemplarischen Webseite zum Berichten von Zielen und Leistung eines Schweißsystems via das System;

Fig. 7 eine Ansicht einer anderen exemplarischen Webseite, welche eine Schnittstelle zum Vorgeben solcher Ziele darstellt;

Fig. 8 eine Ansicht einer weiteren exemplarischen Webseite einer Schnittstelle zum Vorgeben von Zielen;

Fig. 9 eine Ansicht einer exemplarischen Webseite von einer Schnittstelle zum Rückverfolgen von Parametern einer bestimmten Schweißnaht oder Systems;

Fig. 10 eine Ansicht einer exemplarischen Webseite, welche bisherige Schweißnähte auflistet, welche analysiert und dargestellt werden können;

Fig. 11 eine Ansicht einer exemplarischen Webseite von bisherigen Rückverfolgungen, welche via das System verfügbar sind;

Fig. 12 eine Ansicht einer exemplarischen Webseite von einer Zustands-Schnittstelle, welche die Selektion von Systemen und Gruppen von Systemen zum Vergleichen ermöglicht;

Fig. 13 eine Ansicht einer exemplarischen Webseite eines Vergleichs von Systemen und Gruppen von Systemen, welche via die Schnittstelle von **Fig. 12** ausgewählt wurden;

Fig. 14 eine Ansicht einer exemplarischen Webseite einer Dashboard-Seite von analysierten Systemparametern, welche von dem System bestimmt wurden;

Fig. 15 eine Ansicht einer exemplarischen Webseite einer Bericht-Seite eines Vergleichs von analysierten Systemparametern, welche bestimmt wurden, mit analysierten Ziel-Systemparametern; und

Fig. 16 eine Ansicht einer exemplarischen Webseite einer Bericht-Seite eines Vergleichs zwischen Schichten von bestimmten analysierten Systemparametern über eine Zeitspanne.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0008] Wie allgemein in **Fig. 1** dargestellt, ermöglicht es ein Überwachungssystem **10**, ein oder mehrere Metallbearbeitungssysteme und Hilfsvorrichtungen zu überwachen und zu analysieren. In dieser Hinsicht kann mit mehreren Schweißsystemen **12** und **14** interagiert werden, ebenso mit einer Hilfsvorrichtung **16**. Die Schweißsysteme und Hilfsvorrichtungen können, wie allgemein durch Bezugszeichen **18** gekennzeichnet, physisch und/oder analytisch gruppiert sein. Solche Gruppierungen können verbessertes Datensammeln, Datenanalyse, Vergleich und dergleichen ermöglichen. Wie unten detaillierter beschrieben, können, auch wenn die Gruppierungen nicht physisch sind (d.h. die Systeme befinden sich physisch nicht nahe beieinander), jederzeit mittels Verwendung der vorliegenden Techniken hochflexible Gruppierungen ausgebildet werden. Bei der dargestellten Ausführungsform ist, wie durch das Bezugszeichen **20** angegeben, die Ausrüstung ferner in eine Abteilung oder Standort gruppiert. Andere Abteilungen und Standorte können, wie durch das Bezugszeichen **22** angegeben, ähnlich zugeordnet sein. Fachleute werden erkennen, dass bei hochentwickelten Fertigungs- und Bearbeitungseinheiten sich verschiedene Standorte, Einrichtungen, Fabriken, Werke, usw. in verschiedenen Teilen des gleichen Landes oder international befinden können. Die vorliegenden Techniken ermöglichen das Sammeln von Systemdaten von allen solchen Systemen unabhängig von deren Standort. Darüber hinaus sind die Gruppierungen in solche Abteilungen, Standorten und andere Ausrüstungsgruppen unabhängig von dem wirklichen Standort der Ausrüstung hochflexibel.

[0009] Im Allgemeinen weist, wie in **Fig. 1** dargestellt, das System ein Überwachungs-/Analyse-System **24** auf, welches mit den überwachten Schweißsystemen und Hilfsvorrichtungen kommuniziert, und welches bei Bedarf Informationen von diesen sammeln kann. Zum Zugreifen und Sammeln der Informationen sind eine Anzahl von verschiedenen Szenarien denkbar. Beispielsweise werden bestimmte Schweißsysteme und Hilfsvorrichtungen mit Senso-

ren, Steuerschaltung, Rückkopplungsschaltung usw. versehen, welche das Sammeln von Schweißparameterdaten ermöglichen. Manche Details von solchen Systemen sind unten beschrieben. Werden Systemparameter wie beispielsweise Lichtbogeneinschaltdauer analysiert, können beispielsweise in jedem System Daten gesammelt werden, welche wiedergeben wann Schweiß-Lichtbogen ausgebildet werden und die Zeiten, in welchen Schweiß-Lichtbogen aufrechterhalten werden. Ströme und Spannungen werden herkömmlich gemessen und repräsentative Daten davon werden gespeichert. Für Hilfsvorrichtungen, wie beispielsweise Schleifmaschinen, Lichter, Positionierer, Halterungen usw., können verschiedene Parameter, wie beispielsweise Ströme, Schalterschließungen usw., überwacht werden.

[0010] Wie beschrieben werden viele Systeme in der Lage sein, solche Daten zu sammeln und die Daten in dem System selbst zu speichern. Bei anderen Szenarien werden lokale Netzwerke, Computersysteme, Server, gemeinsamer Speicher usw. angeordnet, welche mindestens teilweise die gesammelten Daten zentralisieren können. Aus Übersichtsgründen sind solche Netzwerke und Hilfskomponenten nicht in **Fig. 1** dargestellt. Das Überwachungs-/Analyse-System **24** kann dann diese Informationen direkt von diesen Systemen oder von irgendeiner Hilfskomponente direkt sammeln, welche selbst die Daten sammeln und speichern. Die Daten werden typischerweise mit Identifizierungsinformationen wie beispielsweise Systembezeichnungen, Systemtypen, Zeit und Datum, Bauteil und Schweißspezifikation, und gegebenenfalls, Bediener- und/oder Schicht-Identifizierungen, usw., versehen. Viele solche Parameter können auf reguläre Weise überwacht und in dem System erhalten werden. Das Überwachungs-/Analyse-System **24** kann selber solche Informationen speichern oder einen externen Speicher verwenden.

[0011] Wie unten detaillierter beschrieben, ermöglicht das System das Gruppieren der Informationen, die Analyse der Informationen und die Darstellung der Informationen via eine oder mehrere Bedienerschnittstellen **26**. Bei vielen Fällen kann die Bedienerchnittstelle eine herkömmliche Computer-Workstation, ein Handgerät, einen Tablet-Computer oder irgendeine andere geeignete Schnittstelle aufweisen. Es wird derzeit in Betracht gezogen, dass eine Anzahl von verschiedenen Vorrichtungen von Plattformen aufgenommen werden kann, und das Webseiten, welche hilfreiche Schnittstellen, Analysen, Berichte und dergleichen aufweisen, in einer Universalschnittstelle, wie beispielsweise einen Browser, dargestellt werden. Es wird in Betracht gezogen, dass obwohl verschiedene Vorrichtungen von Plattformen verschiedene Daten-Übermittlungs- und Anzeigestandards verwenden können, das System im Allgemeinen Plattform-unabhängig ist, sodass Berichte und Zusammenfassungen der überwachten

und analysierten Daten auf irgendeiner der verschiedenen Vorrichtungen, wie beispielsweise Desktop-Workstations, Laptop-Computer, Tablet-Computer, Handgeräte und Telefone usw., abgefragt und dargestellt werden können. Das System kann Verifizierungs- und Authentifizierungsmerkmale aufweisen, wie beispielsweise durch Abfrage von Benutzernamen, Passwörtern usw.

[0012] Das System kann für ein großes Spektrum von Schweißsystemtypen, Szenarien, Anwendungen und Anzahlen eingerichtet sein. Während **Fig. 1** ein Szenario darstellt, welches bei einer großen Fertigungs- oder Bearbeitungseinrichtung oder -Einheit auftreten kann, kann das System gleichermaßen gut auf viel kleinere Anwendungen angewendet werden, und sogar auf einzelne Schweißer. Wie in **Fig. 2** dargestellt, können beispielsweise sogar Schweißer, welche unabhängig und in mobilen Rahmen agieren, aufgenommen werden. Die in **Fig. 2** dargestellte Anwendung ist ein motorgetriebener Generator/Schweißer **28**, welcher in einem Lastwagen oder einem Arbeitsfahrzeug angeordnet ist. Bei diesen Szenarien wird in Betracht gezogen, dass die Daten mittels einem von mehreren Mechanismen gesammelt werden kann. Der Schweißer selber kann in der Lage sein, die Daten drahtlos via die eigene Kommunikations-Schaltung zu übermitteln, oder kann die Daten via eine mit dem Schweißsystem verbundene Vorrichtung kommunizieren, wie beispielsweise Kommunikations-Schaltungen innerhalb des Fahrzeugs, ein Smartphone, ein Tablet- oder Laptop-Computer usw. Das System könnte auch an einen Daten-Sammlungspunkt angebunden sein, wenn es an einem bestimmten Ort ankommt. Bei der Darstellung von **Fig. 2** kann eine herausnehmbare Speichervorrichtung **30**, wie beispielsweise ein USB-Stick, angeordnet sein, welche die Informationen von dem System sammeln kann und die Informationen in ein Überwachungs-/Analyse-System **32** verschieben kann. Bei kleineren Anwendungen dieses Typs kann das System besonders für reduzierte Datensätze und Analysen eingerichtet sein, welche für die beteiligten Schweißbediener und Einheiten hilfreicher wären. Es sollte für Fachleute erkennbar sein, dass das System dann skaliert und an einen der vielen Anwendungsfälle angepasst werden kann.

[0013] **Fig. 3** stellt eine exemplarische Implementierung dar, welche beispielsweise Cloud-basiert ist. Diese Implementierung wird derzeit für viele Szenarien in Betracht gezogen, bei welchen Datensammlung, -Speicherung und -Analyse remote ausgeführt werden, wie beispielsweise auf einer Abonnement- oder kostenpflichtigen Dienstleistungsbasis. Hier kommunizieren das überwachte Schweißsystem und die Hilfsvorrichtung **34** direkt und indirekt mit einer oder mehreren Cloud-Daten-Speicher- und Dienstleistungseinheiten **36**. Die Einheiten können in beliebiger Form ausgebildet sein und signifikante

Verbesserungen bei solchen Dienstleistungen erfolgen und werden in den kommenden Jahren weiterhin erfolgen. Es wird beispielsweise in Betracht gezogen, dass ein Drittanbieter einen Vertrag mit einer Bearbeitungs- oder Fertigungseinheit abschließen kann, um Informationen von den Systemen zu sammeln, die Informationen ausgelagert zu speichern und eine Verarbeitung der Informationen auszuführen, welche die unten beschriebene Analyse und Berichterstattung ermöglicht. Die Bedienerschnittstelle **26** kann ähnlich zu den oben erläuterten Bedienerschnittstellen sein, aber würde typischerweise an eine Webseite für die Cloud-basierte Dienstleistung gerichtet sein (Webseite „aufrufen“). Nach der Authentifizierung können dann Webseiten angeordnet sein, welche die gewünschte Überwachung, Analyse und Darstellung ermöglichen. Die Cloud-basierten Dienstleistungen würden daher Komponenten, wie beispielsweise Kommunikations-Vorrichtungen, Speichervorrichtungen, Server, Hardware und Software für Datenverarbeitung und Analyse usw. aufweisen.

[0014] Wie oben beschrieben können viele verschiedene Typen und Konfigurationen von Schweißsystemen mittels der vorliegenden Techniken aufgenommen werden. Fachleute der Schweißtechnik werden erkennen, dass bestimmte solche Systeme in der Industrie Standard geworden sind. Dazu gehören, um nur einige zu nennen, beispielsweise Systeme die allgemein hin als Schutzgasschweißen (gas metal arc welding (GMAW)), Wolfram-Inertgasschweißen (gas tungsten arc welding (GTAW)), Lichtbogenhandschweißen (shielded metal arc welding (SMAW)), Unterpulverschweißen (submerged arc welding (SAW)), Laser- und Bolz-Schweißsysteme. Alle solche Systeme basieren auf dem Aufbringen von Energie in Werkstücke und Elektroden um mindestens teilweise Metalle zu schmelzen und verschmelzen. Die Systeme können mit oder ohne Füllmetall verwendet werden, aber die meisten in der Industrie verbreiteten Systeme verwenden eine Form von Füllmetall, welches entweder maschinell oder manuell zugeführt wird. Darüber hinaus können bestimmte Systeme mit anderen Materialien als Metall verwendet werden, und auch diese Systeme sind dazu bestimmt, gegebenenfalls mittels der vorliegenden Techniken bedient zu werden.

[0015] Nur als Beispiel stellt **Fig. 4** ein exemplarisches Schweißsystem **12** dar, in diesem Fall ein MIG-Schweißsystem. Das System weist eine Energieversorgung auf, welche eingehende Energie, wie beispielsweise von einem Generator oder dem Energienetz, empfängt, und die eingehende Energie in Schweißenergie umwandelt. Energieumwandlungsschaltung **38** ermöglicht eine solche Umwandlung und wird typischerweise Leistungselektronikvorrichtungen aufweisen, welche gesteuert sind, um Wechselstrom (AC), Gleichstrom, gepulste oder andere Wellenformen wie von Schweißvorgängen und -

verfahren definiert zuzuführen. Die Energieumwandlungsschaltung wird typischerweise mittels Steuerungsschaltung **40** gesteuert. Solche Schaltungen werden mittels Speicher (nicht separat gezeigt) gestützt, welche Schweißvorgangsdefinitionen, vom Bediener vorgegebene Parameter usw., speichern. Bei einem typischen System werden solche Parameter via eine Bedienerschnittstelle **42** vorgegeben. Die Systeme werden einen Typ von Daten- oder Netzwerk-Schnittstellen aufweisen, wie bei Bezugszeichen **44** angegeben. Bei vielen solchen Systemen wird diese Schaltung in der Energieversorgung angeordnet sein, obwohl diese in einer separaten Vorrichtung angeordnet sein könnte. Das System ermöglicht das Ausführen von Schweißvorgängen, wobei sowohl Steuerungs- und tatsächliche Daten (d.h., Rückmeldung von Spannungen, Strömen, Drahtvorschubgeschwindigkeiten usw.) gesammelt werden. Bei Bedarf können bestimmte dieser Daten in einem herausnehmbaren Speicher **46** gespeichert werden. Bei vielen Systemen werden die Informationen jedoch in der gleichen Speichervorrichtung gespeichert, welche die Steuerungs- und Verarbeitungsschaltung **40** stützt.

[0016] Bei dem Fall eines MIG-Systems kann ein separater Drahtzuführer **48** angeordnet sein. Die Komponenten des Drahtzuführers sind hier in gestrichelten Linien dargestellt, da manche Systeme optional Drahtzuführer verwenden können. Das dargestellte System soll wieder nur exemplarisch sein. Solche Drahtzuführungen weisen, wo typischerweise eingesetzt, eine Rolle von Schweißdraht-Elektroden **50** und einen Antriebsmechanismus **52** auf, welcher den Draht unter der Steuerung einer Antriebssteuerungsschaltung **54** kontaktiert und antreibt. Der Antriebssteuerungsschaltung kann vorgegeben sein, eine gewünschte Drahtvorschubgeschwindigkeit auf herkömmliche Weise aufzuweisen. Bei einem typischen MIG-System wird ein Gasventil **56** die Steuerung des Flusses des Schutzgases ermöglichen. Vorgaben für den Drahtzuführer können via eine Bedienerschnittstelle **58** vorgenommen werden. Schweißdraht, Gas und Energie wird mittels eines Schweißkabels, wie schematisch bei Bezugszeichen **60** angegeben, und eines Rückführungskabels (manchmal als Erdungskabel **62** bezeichnet), zugeführt. Im Allgemeinen ist das Rückführungskabel an ein Werkstück via eine Klemme verbunden, und die Energie, Draht und Gas werden via das Schweißkabel dem Schweißbrenner **64** zugeführt.

[0017] Hier sollte wieder beachtet werden, dass das System von **Fig. 4** nur exemplarisch ist, und die vorliegenden Techniken es ermöglichen, Leistung von diesem und anderen Typen von Schneid-, Heiz- und Schweißsystemen zu überwachen und analysieren. Tatsächlich kann das gleiche Überwachungs-Analyse-System Daten von verschiedenen Typen, Marken, Größen und Versionen von Metallbearbeitungssys-

temen sammeln. Die gesammelten und analysierten Daten können sich auf verschiedenen Vorgänge und Schweißverfahren auf den gleichen oder verschiedenen Systemen beziehen. Darüber hinaus können, wie oben erläutert, Daten von Hilfsvorrichtungen gesammelt werden, welche in, bei oder mit den Metallbearbeitungssystemen verwendet werden.

[0018] Fig. 5 stellt bestimmte funktionale Komponenten dar, welche typischerweise in dem Überwachungs-/Analyse-System angeordnet sind. Bei der in Fig. 5 verwendeten Notation werden diese Komponenten in einer Cloud-basierten Dienstleistungseinheit angeordnet sein, obwohl ähnliche Komponenten in irgendeiner der Implementierungen des Systems angeordnet sein können. Die Komponenten können beispielsweise Daten-Sammlungs-Komponenten 68 aufweisen, welche Daten von Systemen und Einheiten empfangen. Die Daten-Sammlungs-Komponenten können die Daten mittels Aufforderung zum Datenaustausch mit den Systemen beziehen oder können auf einer „Push“-Basis arbeiten, wobei Daten-Sammlungs-Komponenten die Daten ohne Aufforderung von den Systemen angegeben werden (z.B. bei der Initiierung des Schweißsystems, der Netzwerkvorrichtung oder des Management-Systems, mit welchen die Vorrichtung verbunden ist). Die Datensammlung kann mit irgendeiner gewünschten Frequenz oder zu Zeitpunkten, welche nicht zyklisch sind, erfolgen. Beispielsweise können Daten auf einer gelegentlichen Basis gesammelt werden während Schweißvorgänge ausgeführt werden, oder die Daten können regelmäßig angegeben werden, wie beispielsweise auf Basis einer Schicht, einer täglichen Basis, einer wöchentlichen Basis oder einfach wie von einem Schweißbediener oder Einrichtungs-Management-Team gewünscht. Das System wird auch einen Speicher 70 aufweisen, welcher von den Systemen gesammelte Rohdaten und/oder verarbeitete Daten speichert. Analyse-/Berichterstattungs-Komponenten 72 ermöglichen es, die Rohdaten zu verarbeiten und die resultierende Analyse Systemen, Einheiten, Gruppen, Schweißbediener usw. zuzuordnen. Beispiele für die Vorgänge der Analyse- und Berichterstattungs-Komponente werden unten detaillierter beschrieben. Schließlich ermöglichen die Kommunikations-Komponenten 74 es, Bericht- und Schnittstellen-Seiten mit den Ergebnissen der Analyse zu füllen. Eine Vielzahl von solchen Seiten können, wie in Fig. 5 durch Bezugszeichen 76 angegeben, angeordnet sein, wobei manche davon in Detail unten beschrieben werden. Die Kommunikations-Komponenten 74 können daher verschiedene Server, Modems, Internet-Schnittstellen, Webseiten-Definitionen und dergleichen aufweisen.

[0019] Wie oben beschrieben ermöglichen die vorliegenden Techniken es, eine Vielzahl von Daten von Schweißsystemen und Hilfsvorrichtungen für Setup, Konfiguration, Speicherung, Analyse, Verfolgung,

Überwachung, Vergleich usw. zu sammeln. Bei den derzeit in Betracht gezogenen Ausführungsformen sind diese Informationen in einer Serie von Schnittstellen-Seiten zusammengefasst, welche als Webseiten ausgebildet sein können, welche in einem Universal-Browser angeordnet sein und angesehen werden können. In der Praxis kann jedoch irgendeine geeignete Schnittstelle verwendet werden. Die Verwendung von Universal-Browsern und ähnlichen Schnittstellen ermöglichen es jedoch, die Daten einer Vielzahl von Geräteplattformen und verschiedenen Typen von Vorrichtungen, einschließlich stationären Workstations, Systemen von Unternehmen als auch wie oben beschrieben mobiler Vorrichtungen und Handgeräten, zuzuführen. Fig. 6 bis Fig. 13 stellen exemplarische Schnittstellen-Seiten dar, welche für eine Vielzahl von Verwendungen angeordnet sein können.

[0020] Zunächst verweisend auf Fig. 6 ist eine Ziel-Bericht-Seite 78 dargestellt. Diese Seite ermöglicht das Anzeigen von einer oder mehreren Schweißsystem- und Hilfsvorrichtungs-Angaben, als auch Analyse von Leistung basierend auf für die Systeme vorgegebenen Zielen. Bei der in Fig. 6 dargestellten Seite ist eine Anzahl von Schweißsystemen und Hilfsvorrichtungen identifiziert, wie bei Bezugszeichen 80 angegeben. Diese können, wie durch Bezugszeichen 82 angegeben, Gruppen zugeordnet sein. In der Praxis können die Daten, welche all den in der vorliegenden Erfindung erläuterten Analyse zugrunde liegen, mit einzelnen Systemen in Bezug sein. Diese können dann mittels der Schnittstellen-Tools frei miteinander in Bezug sein. Bei dem dargestellten Beispiel wurde ein Ort oder eine Abteilung 84 mit mehreren innerhalb des Ortes eingerichteten Gruppen erzeugt. Jede dieser Gruppen kann dann, wie in der Abbildung dargestellt, ein oder mehrere Schweißsysteme und irgendwelche andere Vorrichtungen aufweisen. Die vorliegende Ausführungsform ermöglicht freie Assoziierung dieser Systeme, so dass hilfreiche Analyse von einzelnen Systemen, Gruppen von Systemen, Orten usw. ausgeführt werden kann. Die Systeme und Hilfsvorrichtungen können sich in einer physischen Nähe befinden, wobei dies aber nicht der Fall sein muss. Gruppen können beispielsweise basierend auf dem Systemtyp, Arbeitsplänen, Produktion und Produkten usw. erzeugt werden. Bei Systemen, bei welchen Bediener persönliche Identifizierungsinformationen angeben, können diese Informationen zusätzlich zu oder anstatt von Systeminformationen verfolgt werden.

[0021] Bei der dargestellten Ausführungsform sind Zustands-Anzeigen zum Vermitteln des momentanen Betriebszustands der überwachten Systeme und Vorrichtungen dargestellt. Diese Anzeigen können, wie durch Bezugszeichen 86 angegeben, beispielsweise aktive Systeme, untätige Systeme, nicht verbundene Systeme, Fehler, Benachrichtigungen usw.

angeben. Wo System-Zustände auf Echtzeit- oder fast Echtzeit-Basis überwacht werden können, können solche Anzeigen hilfreiche Rückmeldungen des momentanen Zustands der Vorrichtungen an das Management-Personal geben. Die in **Fig. 6** dargestellte bestimmten Informationen werden, bei der vorliegenden Implementierung, durch Selektion (z.B. Klicken auf) eines Ziel-Tabs **88** erhalten. Die dargestellten Informationen können in hilfreichen Zeitfenstern oder -spannen in Bezug gesetzt sein, wie beispielsweise aufeinander folgende Verwendungswochen, wie durch Bezugszeichen **90** angegeben. Irgendeine geeignete Zeitspanne kann verwendet werden, wie beispielsweise stündliche, tägliche, wöchentliche, monatliche, Schicht-basierte Angaben usw.

[0022] Die Seite **78** stellt auch die Ergebnisse der Analyse von jeden einer Vielzahl von Leistungskriterien basierend auf vorgegebenen Zielen für das selektierte System oder Systeme dar. Bei dem dargestellten Beispiel wurde, wie durch das Häkchen in der Baumdarstellung der Vorrichtung auf der linken Seite angegeben, ein Schweißsystem ausgewählt und die Leistung wird auf Basis von mehreren Kriterien in Form eines Balkendiagramms dargestellt. Bei diesem Beispiel sind eine Anzahl von überwachten Kriterien, wie beispielsweise Lichtbogeneinschaltdauer, Ablagerung, Lichtbogen-Starts, Spritzer und Schleifzeit, angeordnet. Für das bestimmte System wurde, wie unten erläutert, ein Ziel vorgegeben und die Leistung des Systems wird verglichen zu diesem Ziel mittels Balken für jeden überwachten Parameter angegeben. Es sollte beachtet werden, dass bestimmte der Parameter per Konvention positiv sein können, während andere negativ sein können. Das heißt, dass beispielhaft, für Lichtbogeneinschaltdauer, welche den Anteil der Arbeitszeit repräsentieren, in welcher ein Schweiß-Lichtbogen aufgebaut und aufrechterhalten wird, ein Prozentsatz des Zieles, welcher den vorgegebenen Standard übersteigt, vorteilhaft oder wünschenswert sein kann. Bei anderen Parametern, wie beispielsweise Spritzern, kann übersteigen eines Zieles der Arbeitsqualität tatsächlich abträglich sein. Wie unten erläutert ermöglicht die vorliegende Implementierung das Einrichten ob die Analyse und Darstellung diese per Konvention positiv oder per Konvention negativ betrachten soll. Die resultierenden Darstellungen **94** ermöglichen eine einfache Visualisierung der tatsächlichen Leistung im Vergleich zu vorher vorgegebenen Zielen.

[0023] **Fig. 7** stellt eine exemplarische Ziel-Editierungs-Seite **96** dar. Es können bestimmte Felder angeordnet sein, welche das Vorgeben von Standardzielen, häufig verwendeten Zielen oder spezifischen Zielen für spezifische Zwecke ermöglichen. Beispielsweise kann ein Name des Zieles in einem Feld **98** eingerichtet sein. Die anderen Informationen, welche diesen Namen betreffen, können zur Verwendung bei der Analysierung der gleichen oder anderen

Systemen gespeichert werden. Wie durch Bezugszeichen **100** angegeben, ermöglicht die dargestellte Seite es, einen Standard für das Ziel, wie beispielsweise Lichtbogeneinschaltdauer, vorzugeben. Andere Standards und Parameter können festgelegt werden, solange wie Daten gesammelt werden können, welche entweder direkt oder indirekt den gewünschten Standard angeben (d.h. ermöglicht das Erstellen eines Wertes für Vergleich und Darstellung). Eine Konvention für das Ziel kann, wie bei Bezugszeichen **102** angegeben, vorgegeben werden. Das heißt, dass wie oben erläutert, es für bestimmte Ziele wünschenswert oder vorteilhaft sein kann, dass das erstellte Ziel einen angestrebten Maximalwert bestimmen, während andere Ziele einen angestrebten Minimalwert erstellen können. Ein Ziel **104** kann dann erstellt werden, beispielsweise auf Basis eines numerischen Prozentwertes, auf objektiver (z.B. Einheits-) Basis, relativer Basis oder irgendeiner anderen hilfreichen Basis. Weitere Felder, wie beispielsweise ein Schicht-Feld **106**, können angeordnet sein. Des Weiteren kann es bei manchen Implementierungen hilfreich sein, Ziel- oder Standard-Vorgaben mit einer exemplarischen Schweißnaht zu beginnen, welche bekannter Weise schon gemacht wurde und Eigenschaften aufweist, welche akzeptable sind. Ziele können dann mit dieser als Standard vorgegeben werden oder mit einem oder mehreren Parametern basierend auf dieser Schweißnaht vorgegeben werden (z.B. +/ - 20%).

[0024] **Fig. 8** stellt eine Ziel-Vorgabe-Seite **108** dar, welche bestimmte Ziele übernehmen kann, welche mittels Seiten vorgegeben wurden, wie beispielsweise die in **Fig. 7** dargestellte Seite, und diese auf spezifischen Vorrichtungen anwenden kann. Auf der Seite **108** von **Fig. 8** wurde, wie durch das Häkchen auf der linken Seite angegeben, ein als „bottom-wetder“ eingerichtetes Schweißsystem ausgewählt. Die System-Identifizierung **110** erscheint auf der Seite. Ein Menü von Zielen oder Standards wird dann, wie durch Bezugszeichen **112** angegeben, angezeigt. Bei diesem Beispiel weisen Selektionen das Nicht-Vorgeben eines Zieles für die Vorrichtung, das Übernehmen von bestimmten Zielen, welche für einen bestimmten Ort (oder andere logische Gruppierungen) vorgegeben sind, das Selektieren eines vorher festgelegten Zieles (wie beispielsweise eines Zieles, welches mittels einer Seite erstellt wurde, wie beispielsweise die in **Fig. 7** gezeigte) und das Bestimmen eines benutzerdefinierten Zieles für die Vorrichtung auf.

[0025] Die vorliegenden Techniken ermöglichen auch das Speichern und Analysieren von bestimmten Leistungsparametern von Systemen in Verfolgungs- oder Rückverfolgungs-Ansichten. Diese Ansichten können in Bezug auf spezifische Schweißnähte, Leistung über bestimmte Zeitspannen, Leistung von bestimmten Bedienern, Leistung von bestimmten Aufträgen oder Bauteilen usw. äußerst informativ sein.

Eine exemplarische Schweißnaht-Rückverfolgungs-Seite **114** ist in **Fig. 9** dargestellt. Wie auf dieser Seite angegeben kann eine Vielzahl von Vorrichtungen ausgewählt werden, wie auf der linken Seite der Seite angegeben, wobei ein bestimmtes System, welches momentan ausgewählt ist, durch Bezugszeichen **116** angegeben ist. Einmal ausgewählt wird, bei dieser Implementierung, eine Vielzahl von Daten angezeigt, welche sich auf dieses bestimmte System beziehen, wie durch Bezugszeichen **118** angegeben. Diese Informationen können von dem System oder von archivierten Daten für das System bezogen werden, wie beispielsweise innerhalb einer Organisation, innerhalb einer Cloud-Ressource usw. Bestimmte statistische Daten können aggregiert und angezeigt werden, wie durch Bezugszeichen **120** angegeben.

[0026] Die Schweißnaht-Rückverfolgungs-Seite weist auch eine graphische Darstellung von Rückverfolgungen von bestimmten Überwachungs-Parametern auf, welche von besonderem Interesse sein können. Der Schweißnaht-Rückverfolgungs-Abschnitt **122** zeigt in diesem Beispiel mehrere Parameter **124**, welche als Funktion der Zeit entlang eines horizontalen Zugangs **126** graphisch dargestellt sind. Bei diesem bestimmten Beispiel weisen die Parameter Drahtzuführgeschwindigkeit, Strom und Spannungen auf. Die Schweißnaht, für welche die Fälle in diesem Beispiel dargestellt sind, weist eine Dauer von ungefähr 8 Sekunden auf. Während dieser Zeit änderten sich die überwachten Parameter und die Daten, welche diese Parameter widerspiegeln, wurden abgetastet und gespeichert. Die einzelnen Rückverfolgungen **128** für jeden Parameter werden dann erzeugt und dem Benutzer dargestellt. Ferner kann in diesem Beispiel das System mittels „Maus drüber fahren“ oder anderen Eingaben den bestimmten Wert für einen oder mehr Parameter zu einem spezifischen Zeitpunkt anzeigen, wie durch Bezugszeichen **130** angegeben.

[0027] Die Rückverfolgungs-Seiten können, wie irgendeine andere der in der vorliegenden Erfindung erläuterten Seiten, im Voraus oder auf Aufforderung durch einen Benutzer gefüllt werden. In diesem Fall können die Rückverfolgungs-Seiten für irgendeine Anzahl von Systemen und spezifische Schweißnähte für spätere Analyse und Darstellung gespeichert werden. Daher kann eine Historien-Seite **132** erstellt werden, wie in **Fig. 10** dargestellt. Auf der dargestellten Historien-Seite ist, wie durch Bezugszeichen **134** angegeben, eine Auflistung von Schweißnähten aufgelistet, welche auf einem selektierten System **116** (oder einer Kombination von selektierten Systemen) ausgeführt wurden. Diese Schweißnähte können mittels Zeiten, Systemen, Dauer, Schweißnaht-Parameter usw. identifiziert werden. Darüber hinaus können solche Listen für spezifische Bediener, spezifische Produkte und Erzeugnisse usw. erstellt werden. Bei der dargestellten Ausführungsform wurde, wie durch

Bezugszeichen **136** gekennzeichnet, eine bestimmte Schweißnaht von dem Benutzer ausgewählt.

[0028] In **Fig. 11** stellt eine Historien-Rückverfolgungs-Seite **138** dar, welche nach Selektion der bestimmten Schweißnaht **136** angezeigt werden kann. Bei dieser Ansicht ist eine Identifizierung des Systems zusammen mit der Zeit und dem Datum angeordnet, wie durch Bezugszeichen **140** angegeben. Auch hier werden die überwachten Parameter wieder identifiziert, wie durch Bezugszeichen **124** angegeben, und eine Zeitachse **126** ist angeordnet, entlang welcher Rückverfolgungen **128** angezeigt werden. Wie für Fachleute ersichtlich, kann die Fähigkeit, solche Analysen zu speichern und zu erstellen bei der Bewertung von Systemleistung, Bedienerleistung, Leistung bei bestimmten Bauteilen, Leistung von Abteilungen und Einrichtungen usw. von großem Nutzen sein.

[0029] Ferner ermöglichen die vorliegenden Techniken Vergleiche zwischen Vorrichtungen auf einer großen Vielzahl von Basen. Tatsächlich können Systeme verglichen werden, und aus dem Vergleich resultierende Darstellungen können mit irgendeinem geeigneten Parameter versehen sein, welcher die Basis für solche Vergleiche ausbilden kann. Eine exemplarische Vergleichs-Selektion-Seite **142** ist in **Fig. 12** dargestellt. Wie auf dieser Seite gezeigt sind mehrere Systeme **80** wieder in Gruppen **82** für eine Einrichtung oder Orte **84** gruppiert. Zustands-Anzeiger **86** können für die einzelnen Systeme oder Gruppen angeordnet sein. Die in **Fig. 12** dargestellte Zustands-Seite kann dann, wie in **Fig. 13** dargestellt, als Basis zum Auswählen von Systemen zum Vergleich dienen. Hier sind die gleichen Systeme und Gruppen für Selektion und Vergleich verfügbar. Die Vergleichs-Seite **144** zeigt diese Systeme an und ermöglicht es Benutzern, einzelne Systeme, Gruppen oder irgendeine bei Bedarf erzeugte Sub-Gruppe anzuklicken oder auszuwählen. Das heißt, während eine gesamte Gruppe von Systemen ausgewählt werden kann, kann der Benutzer, wie durch Bezugszeichen **146** angegeben, einzelne Systeme oder einzelne Gruppen auswählen. Ein Vergleichs-Abschnitt **148** ist angeordnet, bei welchem für einen Vergleich eine Zeitbasis ausgewählt werden kann, wie beispielsweise stündlich, täglich, wöchentlich, monatlich oder irgendein anderer Bereich. Einmal ausgewählt werden dann gewünschte Parameter für die einzelnen Systeme verglichen, wobei die Systeme wie bei Bezugszeichen **152** angegeben identifiziert sind, und die Vergleiche durchgeführt und in diesem Fall graphisch dargestellt, wie durch Bezugszeichen **154** gekennzeichnet. Bei dem dargestellten Beispiel wurde zum Beispiel System-Einschalt-dauer als Basis für den Vergleich ausgewählt. Für jedes einzelne System wurden Daten, welche die jeweilige Einschalt-dauer des Systems widerspiegeln, analysiert und prozentual mittels eines horizontalen Balkens darge-

stellt. Andere Vergleiche können direkt zwischen den Systemen gemacht werden, wie beispielsweise um anzugeben, dass ein System ein anderes auf der Basis des selektierten Parameters übertroffen hat. Bei bestimmten Ausführungsformen könnte mehr als ein Parameter ausgewählt werden und diese Parameter können auf Roh-, verarbeiteten oder berechneten Werten basieren.

[0030] Das Überwachungs-/Analyse-System **24** verarbeitet erfasste Daten von einer oder mehreren Gruppen **18** von Schweißsystemen **12** und Hilfsvorrichtungen **16**. Wie oben erläutert weisen die erfassten Daten Ströme, Spannungen, Aktivierungszeiten von Systemen, Lichtbogen-Starts, Lichtbogendauer, Drahtzuführrate, Schalter-Schließungen usw. auf, aber sind nicht darauf beschränkt. Das Überwachungs-/Analyse-System **24** stellt via die Bedienerschnittstelle **26** diese erfassten Daten dem Bediener dar. Die erfassten Daten können mit in dem Speicher **70** gespeicherten Zielen verglichen werden. Zusätzlich zum Verarbeiten und Darstellen der erfassten Daten und Speichern von Zielen via die Bedienerschnittstelle **26** analysieren derzeit in Betracht gezogene Ausführungsformen des Überwachungs-/Analyse-Systems **24** die erfassten Daten und stellen analysierte Systemparameter dar, wie beispielsweise Lichtbogeneinschaltdauer in Prozent (z.B. arc on %) und Ablagerung (z.B. Ablagerungsmenge, Ablagerungsrate). Die von dem Überwachungs-/Analyse-System **24** erzeugten analysierten Systemparameter sind berechnete Werte, welche Vergleiche zwischen Schweißsystemen **12** oder Gruppen **82** von Schweißsystemen **12**, Vergleiche zwischen Bedienern und Schichten und/oder Vergleiche zwischen Abteilungen/Orten **20** erleichtern. Bei manchen Ausführungsformen kann das Überwachungs-/Analyse-System **24** automatisch einen oder mehrere analysierte Systemparameter auf einer Seite **76** (z.B. Startbildschirm oder „Dashboard“) darstellen ohne Benutzeranweisungen dies zu tun, sodass es einem Bediener möglich ist, Leistung ohne zusätzliche Eingaben an die Bedienerschnittstelle **26** beim Betrachten der Seite **76** zu bewerten. Automatische Bestimmung der analysierten Systemparameter erspart einen Schritt von dem Benutzer, Berechnungen separat durchzuführen wie beispielsweise mit einem Taschenrechner, im Kopf oder von Hand. Dementsprechend kann der Benutzer die Leistung schneller bewerten, als wenn die analysierten Systemparameter nicht automatisch bestimmt und dargestellt würden.

[0031] Die analysierten Systemparameter können eine Lichtbogeneinschaltdauer in Prozent (z.B. arc on %) und Ablagerung aufweisen. Der Wert arc on % für ein oder mehrere Schweißsysteme **12** während einer Zeitspanne (z.B. Tag, Schicht, Woche, Monat) kann mittels Gleichung (1) bestimmt werden:

$$\text{arc on \%} = T_{\text{arc on}} / T_{\text{work}}$$

Gleichung (1)

wobei T_{work} die kumulierte Arbeitszeit ist, welche das eine oder mehrere Schweißsysteme **12** während der Zeitspanne eingeschaltet sind (z.B. bereit zum Ausbilden eines Lichtbogens an einem Brenner) und $T_{\text{arc on}}$ ist die kumulative Zeit, in welcher das eine oder mehrere Schweißsysteme **12** einen aktiven Lichtbogen während der Zeitspanne ausgebildet haben. Der Wert von arc on % kann als Metrik hilfreich sein, um Schweißverfahren einer ersten Gruppe von einem oder mehreren Schweißbedienern zu bewerten und mit einer zweiten Gruppe von einem oder mehreren Schweißbedienern zu vergleichen. Beispielsweise kann der Wert von arc on % für einen erfahrenen Schweißer, welcher eine erste Schweißnaht mit einem ersten Schweißsystem **12** ausführt, größer sein als der Wert von arc on % für einen weniger erfahrenen Schweißer für die erste Schweißnaht mit dem ersten Schweißsystem **12** sein. Bei manchen Ausführungsformen kann der Wert von arc on % verwendet werden, um die Schweiß-Kompetenz von einem oder mehreren Schweißbedienern, welche ein oder mehrere Schweißsysteme **12** während einer ersten Zeitspanne verwenden, zu bewerten und mit dem gleichen oder mehreren Bedienern, welche das gleiche oder mehrere Schweißsysteme **12** während einer zweiten Zeitspanne verwenden, zu vergleichen. Der Wert von arc on % kann auch als Metrik hilfreich sein, um die Effizienz und/oder Produktivität der ersten Gruppe mit einer zweiten Gruppe oder der ersten Gruppe mit sich selbst zwischen einer ersten Zeitspanne und einer zweiten Zeitspanne zu bewerten und zu vergleichen. Beispielsweise kann ein Abfall bei arc on % von einer ersten Zeitspanne zu der zweiten Zeitspanne das Auftreten eines Ereignisses (z.B. erhöhte Komplexität, Ablenkung von Schweißer, Schweiß-Fehler) während der von einem System-Administrator oder Manager zu untersuchenden Zeitspanne angeben. Das Überwachungs-/Analyse-System **24** kann auf einer von einem Benutzer ansehbaren Seite **76** Vergleiche von Werten von arc on % zwischen der ersten Gruppe und der zweiten Gruppe und/oder Vergleiche von Werten von arc on % zwischen einer ersten Gruppe während einer ersten Zeitspanne und der ersten Gruppe während einer zweiten Zeitspanne darstellen. Bei manchen Ausführungsformen kann der arc on %-Wert als Metrik hilfreich sein, um mehrere Schweißsysteme **12** durch Vergleichen von arc on % zwischen einer ersten Gruppe von Schweißsystemen **12** und einer zweiten Gruppe von Schweißsystemen **12** zu bewerten, wobei beide von dem gleichen Bediener verwendet werden.

[0032] Die Ablagerung für ein Schweißsystem **12** während einer Zeitspanne kann mittels Gleichung (2) bestimmt werden:

Ablagerung(-smenge) = $WSF \cdot d \cdot T_{arc\ on}$

Gleichung (2)

wobei WFS die Drahtzuführgeschwindigkeit (z.B. Zoll pro Minute) ist, d die Drahtdicke (z.B. Pfund pro Zoll) ist und $T_{arc\ on}$ die kumulierte Zeit (z.B. Minuten) ist, in welcher das Schweißsystem **12** einen aktiven Lichtbogen während der Zeitspanne hat. WFS, Drahtdicke und/oder Drahtdurchmesser können von einem Benutzer eingegeben werden. Bei manchen Ausführungsformen bestimmt das Schweißsystem **12** WFS basierend auf Schweißnaht-Parametern (z.B. Strom, Spannung, Materialien). Zusätzlich oder als Alternative können manche Ausführungsformen des Schweißsystems **12** den Drahtdurchmesser bestimmen. Der Wert von WFS und d können mindestens teilweise auf den Eigenschaften (z.B. Materialien, Breite, Drahtdurchmesser) der Schweißnaht basierend variieren. Das Überwachungs-/Analyse-System **24** kann den Ablagerungswert als Gesamtmenge (z.B. Gewicht) des Drahtes, welcher während einer Zeitspanne abgelagert wird, oder als Ablagerungsrate pro Minute oder pro Stunde während T_{work} bestimmen. Die Ablagerungsrate kann durch Teilen der Ablagerungsmenge von Gleichung (2) durch die kumulative Arbeitszeit, in welcher das Schweißsystem **12** angeschaltet ist (T_{work}), bestimmt werden.

[0033] Fig. 14 stellt eine Ausführungsform einer Dashboard-Seite **200** dar, welche den Wert von arc on % und die Ablagerung als analysierte Systemparameter darstellt. Die Dashboard-Seite **200** kann eine Seite **76** sein, welche dem Benutzer bei Initiierung einer Sitzung mit dem Überwachungs-/Analyse-System **24** via die Bedienerschnittstelle **26** dargestellt wird. Bei manchen Ausführungsformen kann ein Bediener die Dashboard-Seite **200** konfigurieren, um die analysierten Systemparameter für einen oder mehrere Schweißsysteme **80** darzustellen, welche von einem oder mehreren Bedienern (z.B. Schichten) verwendet werden. Beispielsweise stellt die Dashboard-Seite **200** von Fig. 14 die analysierten Systemparameter von Lichtbogeneinschaltdauer in Prozent und Ablagerung für zwei selektierte Schweißsysteme **80** dar, welche über mehrere Schichten in einer Zeitspanne **210** verwendet wurden. Der Bediener kann die Dashboard-Seite **200** konfigurieren, um analysierte Systemparameter in verschiedenen Graphen, Tabellen, Listen usw. darzustellen, welche an verschiedenen benutzerdefinierten Orten auf der Dashboard-Seite **200** angeordnet sind. Die analysierten Systemparameter können zum Vergleichen und Bewerten von einer oder mehreren Schweißsystemen **80** über eine oder mehrere Zeitspannen **210** dargestellt werden. Vollständigere Beschreibungen von solchen Anordnungen von analysierten Systemparametern der Dashboard-Seite **200** ist beispielsweise in U.S. Anmeldungs-nr.: 2009/0313549 mit dem Titel „Configurable Welding Interface for Automated Welding Applicati-

ons“, eingereicht von Casner et al. am 16. Juni 2008, zu finden.

[0034] Ein Lichtbogeneinschaltdauer-Prozent-Graph **202** und/oder eine Lichtbogeneinschaltdauer-Prozent-Tabelle **204** stellen den Wert von arc on % für ein erstes Schweißsystem **206** und ein zweites Schweißsystem **208** für mehrere Schichten während der Zeitspanne **210** dar, welche ein bestimmter Tag, Woche, Monat etc. sein kann. Ein Ablagerungs-Graph **212** und/oder eine Ablagerungs-Tabelle **210** stellen die Ablagerung für das erste Schweißsystem **206** und das zweite Schweißsystem **208** für mehrere Schichten während der Zeitspanne **210** dar. Bei manchen Ausführungsformen kann die Dashboard-Seite **210** verschiedene Kombinationen von dem Lichtbogeneinschaltdauer-Prozent-Graph **210**, der Lichtbogeneinschaltdauer-Prozent-Tabelle **204**, dem Ablagerungs-Graph **212**, der Ablagerungs-Tabelle **214** und anderen Darstellungen von analysierten Systemparameter darstellen. Der Bediener kann die Anordnung und Zusammenstellung der Dashboard-Seite **200** via den Konfigurations-Tab **216** konfigurieren.

[0035] Der Lichtbogeneinschaltdauer-Prozent-Graph **202** stellt graphische Darstellungen **218** für den Wert von arc on % für jede selektierte Schicht (z.B. Schicht A, Schicht B, Schicht C) dar, welche das erste Schweißsystem **206** und das zweite Schweißsystem **208** während der Zeitspanne **210** oder einem Zeitraum verwenden. Der Lichtbogeneinschaltdauer-Prozent-Graph **202** kann auch einen Wert für den gesamten arc on % für die Zeitspanne **210** über die selektierten Schichten darstellen. Der Lichtbogeneinschaltdauer-Prozent-Graph **202** ermöglicht es einem Betrachter der Dashboard-Seite **200**, einfach die arc on % Werte für jede jeweilige Schicht und jeweilige Maschine zu vergleichen, um Probleme zur weiteren Überprüfung zu identifizieren. Die Lichtbogeneinschaltdauer-Prozent-Tabelle **204** stellt numerische Werte **220** für die Lichtbogendauer in Prozent für jede selektierte Schicht dar, welche mindestens die ersten und zweiten Schweißsysteme **206**, **208** während der Zeitspanne **210** verwenden. Bei manchen Ausführungsformen stellt die Lichtbogeneinschaltdauer-Prozent-Tabelle **204** erfasste Daten **222** dar, welche verwendet werden, um den analysierten Systemparameter **220** zu erzeugen. Die zusammen dargestellte Lichtbogeneinschaltdauer in Prozent **220** und erfassten Daten **222** können dem Benutzer, welcher die Dashboard-Seite **200** betrachtet, eine vollständigere Überprüfung eines Zustands der ersten und zweiten Schweißsysteme **206**, **208** während der Zeitspanne **210** angeben, als entweder die Lichtbogeneinschaltdauer in Prozent **220** oder die erfassten Daten **222** alleine. Beispielsweise stellt die Dashboard-Seite **200** eine Ausführungsform dar, bei welcher der Wert von arc on % für Schicht A, welche das erste Schweißsystem **206** verwendet, kleiner ist als der Wert von arc on % für Schichten B und C. Nach Bemerken

des Unterschiedes kann der Betrachter eine Ursache durch Überprüfung der erfassten Daten **222**, einen oder mehrere Berichte (z.B. via einen Berichte-Tab **224**) und/oder eine Liste von Ereignissen (z.B. via Ereignis-Seite **226**) untersuchen.

[0036] Der Ablagerungs-Graph **212** kann eine Menge von abgelagertem Schweißdraht und/oder eine Ablagerungsrate für die ersten und zweiten selektierten Schweißmaschinen **206**, **208** während der Zeitspanne **210** darstellen. Der Ablagerungs-Graph **212** der Ablagerungsrate für die ersten und zweiten Schweißsysteme **206**, **208** können ähnliche Formen aufweisen. Beispielsweise kann der Ablagerungs-Graph **212** ungefähr die gleiche Form aufweisen wie der arc on % Graph **202** aufweisen, wobei der Drahtdurchmesser und die Dichte pro Einheitslänge des Drahtes für jede Schweiß-Maschine den Ablagerungs-Graphen **212** relativ zu dem arc on % Graph **202** skalieren. Wie in der Ablagerungs-Tabelle **214** gezeigt, kann das erste Schweißsystem **206** eine größere Menge (z.B. ungefähr 50%) von Schweißdraht während der Zeitspanne **210** ablagern als das zweite Schweißsystem **208**, obwohl die ersten und die zweiten Schweißsysteme **206**, **208** im Wesentlichen die gleichen arc on % Werte über die Zeitspanne aufweisen. Die Skalierungsunterschiede in dem Ablagerungs-Graphen **212** können mindestens teilweise auf einem Unterschied bei dem Drahtdurchmesser und der Dichte pro Einheitslänge des Schweißdrahtes (z.B. Schweißdraht-Durchmesser des ersten Schweißsystems **206** ist größer als der Schweißdraht-Durchmesser des zweiten Schweißsystems **208**) und/oder einen Unterschied bei WFS zwischen den Schweißsystemen (z.B. WFS des ersten Schweißsystems **206** ist größer als WFS des zweiten Schweißsystems **208**) basieren. Die Ablagerungs-Tabelle **214** stellt die Ablagerungsmenge **228** (z.B. lb) und Ablagerungsrate **230** (z.B. lbs/hr) für jede Schicht des ersten und zweiten Schweißsystems **206**, **208** während der Zeitspanne **210** dar. Die Ablagerungs-Tabelle **214** kann die gesamte Ablagerungsmenge **228** für die Zeitspanne **210** von den Schichten darstellen, und/oder kann die durchschnittliche Ablagerungsrate für jedes Schweißsystem über die Zeitspanne **210** darstellen.

[0037] Fig. **15** stellt eine Berichte-Seite **240** dar, welche es erleichtert, in einen Speicher gespeicherte Ziele von analysierten Systemparametern für ein oder mehrere selektierte Systeme mit bestimmten analysierten Systemparametern des einen oder mehreren selektierten Systemen über eine oder mehrere Zeitspannen zu vergleichen. Die verschiedenen einzelnen Systeme oder Gruppen **146** von Schweißsystemen **242** sind für Selektion und Vergleich verfügbar. Die Berichte-Seite **240** zeigt diese Systeme an und ermöglicht es Benutzern, einzelne Systeme, Gruppen oder irgendeine bei Bedarf erzeugte Sub-Gruppe anzuklicken oder zu selektieren. Das heißt, wäh-

rend eine gesamte Gruppe **146** von Systemen ausgewählt sein kann, kann der Benutzer einzelne Systeme oder einzelne Gruppen, wie durch Bezugszeichen **244** angegeben, auswählen. Ein Berichte-Abschnitt **246** ist angeordnet, bei welchem eine Vielzahl von Zeitspannen **210** für einen Vergleich ausgewählt werden kann, wie beispielsweise auf stündlicher, täglicher, wöchentlicher oder monatlicher Basis, oder irgendeinem anderen Bereich. Nachdem die Systeme **242** und eine Zeitspanne **210** selektiert sind, werden dann bestimmte analysierte Systemparameter (z.B. arc on %, Ablagerung) mit gespeicherten Zielen für die analysierten Systemparameter für die selektierten einzelnen Systeme oder einzelnen Gruppen **244** verglichen.

[0038] Bei dem dargestellten Beispiel wurde arc on % als Basis für den Vergleich selektiert. Die bestimmten arc on % Daten für das selektierte System **244** werden für jede Zeitspanne in Prozent durch einen vertikalen Balken **248** neben dem Zielwert von arc on % dargestellt, welcher durch einen vertikalen Balken **250** dargestellt wird. Wie zu erkennen ist, kann der Wert von arc on % für jede Zeitspanne anders sein. Bei manchen Ausführungsformen wird der Wert von arc on % als Linie entlang des Berichte-Abschnittes **246** dargestellt, und die Linie kann einen Zielwert von arc on % für mehrere Zeitspannen darstellen. Bei der in Fig. **15** gezeigten Berichte-Seite **240** erfüllen oder übertreffen die bestimmten arc on % Werte die arc on % Zielwerte für die Tage 07/30-08/1/2013 und 08/03/2013 (z.B. Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Samstag) und die bestimmten arc on % Werte unterschreiten die arc on % Zielwerte für die Tage 07/29/2013 und 08/02/2013 (z.B. Montag und Freitag). Fig. **15** stellt ein Beispiel dar, bei welchem die selektierten Systeme **244** ungefähr in Übereinstimmung mit den gespeicherten Zielen für die Tage 07/29/2013 bis 08/01/2013 verwendet wurden, wobei der bestimmte Wert von arc on % für den Tag 08/02/2013 den Zielwert von arc on % unterschritt, und wobei das selektierte System **244** an dem Tag 8/03/2013 verwendet wurde, für welchen kein Zielwert von arc on % im Speicher gespeichert war oder der Zielwert von arc on % war 0%. Aus der Bericht-Seite **240** kann der Benutzer beobachten, dass arc on % für das selektierte System **244** in der Mitte der Woche (z.B. 07/31/2013) einen Höhepunkt erreicht, arc on % am 08/02/2013 (z.B. Freitag) stark abnimmt oder das selektierte System **244** am 08/03/2013 (z.B. Samstag) verwendet wurde, oder irgendeine Kombination davon. Diese Beobachtungen können einen Benutzer es ermöglichen, arc on % Ziele für das selektierte Schweißsystem **244** in Anbetracht von Produktivitäts-Trends anzupassen und/oder mit den Bedienern des selektierten Schweißsystems **244** zu arbeiten, um arc on % an Freitagen und/oder zu irgendeiner anderen gegebenen Zeit, bei welcher die Produktivität relativ zu anderen Zeitspannen verringert ist, zu verbessern. Bei manchen Ausführungsfor-

men kann das Überwachungs-/Analyse-System **24** vergangene Trends von analysierten Systemparametern relativ zu Zielen analysieren und voraussichtliche Trends für die analysierten Systemparameter für zukünftige Zeitspannen erzeugen. Die voraussichtlichen Trends können als Ziele für zukünftige Zeitspannen gespeichert werden. Bei manchen Ausführungsformen können die voraussichtlichen Trends mindestens teilweise auf erwarteten Produktivitäts-Verbesserungen basieren, welche die analysierten Systemparameter beeinflussen. Beispielsweise können voraussichtliche Trends größere Produktivitäts-Verbesserungen nach zusätzlichen Schulungen berücksichtigen. Als weiteres Beispiel können voraussichtliche Trends verwendet werden, um arc on % Ziele für eine Schicht vorzugeben, welche einen gewünschten Schwellwert erhöhen, wobei der Schwellwert mindestens teilweise auf Erfahrung der Schicht und/oder der Schulungszeit der Schicht basiert.

[0039] Bei manchen Ausführungsformen kann der Benutzer den bestimmten arc on % für ein oder mehrere Schweißsysteme **242** mit gespeicherten Zielen über verschiedene Zeiträume **252** vergleichen. Die Zeiträume können stündliche, tägliche, wöchentliche, monatliche oder irgendwelche andere benutzerdefinierte Bereiche aufweisen. Durch Vergleich der bestimmten analysierten Systemparameter mit gespeicherten Zielen über verschiedene Zeiträume **252** kann der Benutzer Trends identifizieren, welche hilfreich zum Vorgeben von analysierten Systemparameterzielen sein können. Nach Identifizierung von Trends (z.B. relative Zunahme von arc on % bis zum Höchststand während der Mitte der Woche und/oder Mitte der Schicht, relative Abnahme von arc on % am Freitag und/oder Ende der Schicht) kann der Benutzer einzelne Ziele für eine oder mehrere Zeitspannen anpassen, um erhöhte Leistung für jede Zeitspanne zu fördern. Beispielsweise kann das Ziel von arc on % für Mittwoche oder die Mitte einer Schicht höher vorgegeben sein als das Ziel von arc on % für Freitag oder das Ende einer Schicht.

[0040] Der Benutzer kann bestimmte analysierte Systemparameter für eine oder mehrere Gruppen von Bedienern (z.B. Schichten) vergleichen, welche selektierte Systeme oder Gruppen **244** von Schweißsystemen **242** über eine Zeitspanne **210** verwenden. **Fig. 16** stellt eine Ausführungsform einer Bericht-Seite **240** dar, welche arc on % für die selektierte Gruppe **244** vergleicht, wobei die selektierte Gruppe **244** mehrere Sub-Gruppen **254** von Schweißsystemen **242** aufweist, welche während mehreren Schichten **256** (z.B. Schicht A, Schicht B, Schicht C) verwendet werden können. Wie zu erkennen ist, können manche Schweißsysteme **242** von mehreren Schichten und/oder von mehreren Bedienern verwendet werden. Die Berichte-Seite **240** stellt den arc on % analysierten Systemparameter für jede der Schichten **256** als Balken **258** über die selektierte Zeitspanne **210**

zum Vergleich miteinander dar. Zusätzlich oder als Alternative kann eine Berichte-Seite **240** die Ablagerungsmenge, Ablagerungsrate oder andere analysierte Systemparameter für mehrere Schichten oder Bediener über die selektierte Zeitspanne **210** darstellen. Der Benutzer kann einen benutzerdefinierten Satz der Gruppen **244** und der Sub-Gruppen **254** von Schweißsystemen **242** zum Vergleich von jeweiligen analysierten Systemparametern über die Zeitspanne **210** selektieren. Bei manchen Ausführungsformen kann der Benutzer Bediener- und/oder Schichten zum Vergleich via eine Schicht-Steuerung **260** auswählen. Bei manchen Ausführungsformen kann die Berichte-Seite **240** erfasste Daten aus der Zeitspanne **210** zusätzlich zu den analysierten Systemparametern darstellen. Dementsprechend kann die Berichte-Seite analysierte Systemparameter für mehrere Typen von Vergleichen darstellen.

[0041] Zusammenfassend kann die Überwachungs-Analyse-Schaltung die erfassten Daten verarbeiten, um die analysierten Systemparameter (z.B. arc on %, Ablagerung etc.) zu bestimmen, welche einem Benutzer dargestellt werden. Diese analysierten Systemparameter können auf einer Start-Seite (z.B. Dashboard) dargestellt werden, welche von dem Benutzer gesehen wird, so dass eine einfache und schnelle Überprüfung des relativen Zustands von einem oder mehreren Schweißsystemen ermöglicht wird. Die analysierten Systemparameter können für Vergleiche zwischen Schweißsystemen, zwischen Schweißbedienern, zwischen einer ersten Gruppe von Schweißsystemen mit einer zweiten Gruppe von Schweißsystemen, zwischen einer ersten Gruppe von Schweißbedienern und einer zweiten Gruppe von Schweißbedienern usw. verwendet werden. Die Vergleiche (z.B. graphische Darstellung) können für den Benutzer mehr Informationen angeben, als die erfassten Daten alleine. Bei manchen Ausführungsformen kann die Überwachungs-/Analyse-Schaltung visuelle Vergleiche von analysierten Systemparametern (z.B. arc on %, Ablagerung) für eine erste Gruppe von einem oder mehreren Schweißsystemen mit sich selbst ermöglichen, wobei diese von dergleichen oder verschiedenen Gruppen (z.B. Schichten) verwendet werden. Die Vergleiche können über einen vordefinierten Zeitraum (z.B. stündlich, täglich, wöchentlich, monatlich) oder über einen benutzerdefinierten Zeitraum erfolgen. Beispielsweise kann die Überwachungs-/Analyse-Schaltung einen Vergleich von arc on % für ein erstes Schweißsystem, welches von Schicht A über eine Woche verwendet wurde, mit arc on % für das Schweißsystem, welches von Schicht B über der gleichen Woche oder einer anderen Woche verwendet wurde, darstellen. Bei manchen Ausführungsformen kann die Überwachungs-/Analyse-Schaltung visuelle Vergleiche von analysierten Systemparametern (z.B. arc on %, Ablagerung etc.) für die erste Gruppe von einem oder mehreren Schweißsystemen mit einer zweiten Gruppe von Schweißsystemen, welche

von dergleichen oder verschiedenen Gruppen (z.B. Schichten) verwendet werden, ermöglichen. Die Vergleiche können über einen vordefinierten Zeitraum oder über einen benutzerdefinierten Zeitraum erfolgen. Beispielsweise kann die Überwachungs-/Analyse-Schaltung einen Vergleich der Ablagerung für ein erstes Schweißsystem, welches von Schicht A an einem Tag verwendet wurde, mit der Ablagerung für ein zweites Schweißsystem, welches von Schicht A oder Schicht B am gleichen oder anderen Tag verwendet wurde, darstellen. Wie oben erläutert werden die analysierten Systemparameter mittels der Überwachungs-/Analyse-Schaltung mindestens teilweise aus erfassten Daten bestimmt, während die analysierten Systemparameter nicht direkt von dem einem oder mehreren Schweißsystemen erfasst werden.

[0042] Obwohl hier nur bestimmte Merkmale der Erfindung dargestellt und beschrieben wurden, werden Fachleuten viele Modifikationen und Veränderungen einfallen. Es versteht sich daher, dass die beigefügten Ansprüche all solche Modifikationen und Veränderungen abdecken sollen, welche in den wahren Geist der Erfindung fallen.

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

- US 61842845 [0001]
- US 2009/0313549 [0033]

Schutzansprüche

1. System zur Leistungsüberwachung einer Metallbearbeitungsressource, wobei das System Folgendes aufweist:

- eine Einrichtung zum Erfassen von Daten, welche repräsentativ für eine Vielzahl von Parametern sind, welche via Schaltkreise von einer Vielzahl von Metallbearbeitungsressourcen (12, 14, 16, 18, 22) während eines Metallbearbeitungsvorgangs von Metallbearbeitungsressourcen (12, 14, 16, 18, 22) abgetastet wurden, wobei die Ressourcen (12, 14, 16, 18, 22) von einem Benutzer aus einer Auflistung von einzelnen und Gruppen von Ressourcen selektierbar ist;
- Eine Einrichtung zum automatischen Analysieren via mindestens einen Computerprozessor von mindestens einem der Vielzahl von Parametern aus den erfassten Parametern für die Vielzahl von Metallbearbeitungsressourcen (12, 14, 16, 18, 22) durch Vergleichen dieser mit vordefinierten Zielen oder miteinander;
- Eine Einrichtung zum Füllen via den mindestens einen Computerprozessor einer von dem Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite mit für die analysierten Parameter repräsentativen graphischen Anzeigen, welche die Leistung der selektierten Metallverarbeitungsressourcen bewerten; und
- Eine Einrichtung zum Übermitteln der von dem Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite an den Benutzer, wobei die von dem Benutzer ansehbare Dashboard-Seite eine Vielzahl von vom Benutzer selektierbaren Tabs aufweist, welche Folgendes aufweisen:
 - einen Status-Tab, bei dessen Selektion ein Zustand der Vielzahl von Metallbearbeitungsressourcen auf der vom Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite angezeigt wird;
 - einen Produktivitäts-Tab, bei dessen Selektion ein oder mehrere Produktivitäts-Parameter, welche aus der ersten Teilmenge der erfassten Daten und der zweiten Teilmenge der erfassten Daten bestimmt wurden, auf der von dem Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite angezeigt werden; und
 - ein Ziele-Tab (88), bei dessen Selektion mindestens einer der erfassten Parameter relativ zu einem gespeicherten Ziel für den erfassten Parameter auf der von dem Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite angezeigt wird.

2. System nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine der Vielzahl von analysierten Parametern eine Lichtbogeneinschaltdauer in Prozent, eine Ablagerungsmenge und/oder eine Ablagerungsrate der Ressourcen aufweist.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Bestimmung und das Füllen der von dem Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite in einer Cloud-Ressource (36) ausgeführt wird.

4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die von dem Benutzer ansehbare Dashboard-Seite eine in einem Browser ansehbare Webseite aufweist.

5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, welches ferner Folgendes aufweist:

- Eine Einrichtung zum Analysieren eines zweiten erfassten Parameters aus den erfassten Parametern; und
- Eine Einrichtung zum Füllen der von dem Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite mit für den zweiten analysierten Parameter repräsentativen graphischen Anzeigen.

6. System nach Anspruch 5,

wobei der erste analysierte Parameter einer ersten Metallbearbeitungsressource (12, 14, 16, 18, 22) entspricht, welche von dem Benutzer aus der Auflistung selektiert wurde, und wobei der zweite analysierte Parameter einer anderen zweiten Metallbearbeitungsressource (12, 14, 16, 18, 22) entspricht, welche von dem Benutzer aus der Auflistung selektiert wurde, und/oder

wobei der erste analysierte Parameter einer ersten Metallverarbeitungsressource (12, 14, 16, 18, 22) entspricht, welche von dem Benutzer aus der Auflistung über eine erste Zeitspanne selektiert wurde, und wobei der zweite analysierte Parameter der ersten Metallverarbeitungsressource entspricht, welche von dem Benutzer aus der Auflistung über eine andere zweite Zeitspanne selektiert wurde.

7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die von dem Benutzer ansehbare Dashboard-Seite die erste von dem Benutzer ansehbare Seite ist, welche bei Initiierung einer Sitzung zwischen dem mindestens einen Computerprozessor (72) und dem Benutzer an den Benutzer übermittelt wird.

8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Daten über eine erste Zeitspanne erfasst werden, und wobei ein erster Lichtbogeneinschaltdauer-Prozentwert aus der ersten Vielzahl von erfassten Parametern für die erste Zeitspanne bestimmt wird, wobei die erfassten Daten die Arbeitsdauer und die Lichtbogeneinschaltdauer der ersten Metallbearbeitungsressource über die erste Zeitspanne aufweisen, wobei die erste Lichtbogeneinschaltdauer in Prozent mittels eines Verhältnisses der Lichtbogeneinschaltdauer zu der Arbeitsdauer bestimmt wird.

9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei ein erster Ablagerungswertes aus der ersten Vielzahl von erfassten Parametern für die erste Zeitspanne bestimmt wird, wobei die erfassten Daten eine Lichtbogeneinschaltdauer, eine Drahtvorschubgeschwindigkeit und eine Dichte eines Drahtes der ersten Metallbearbeitungsressource über die erste Zeitspanne aufweisen, wo-

bei die erste Ablagerung mindestens teilweise auf der Lichtbogeneinschaltdauer, der Drahtvorschubgeschwindigkeit und der Dichte des Drahtes basiert, und/oder
wobei der erste Ablagerungswert eine Ablagerungsrate aufweist.

10. Leistungsüberwachungsschnittstelle (26) einer Metallbearbeitungsressource, wobei die Leistungsüberwachungsschnittstelle (26) Folgendes aufweist: mindestens eine von einem Benutzer ansehbare Dashboard-Seite, welche mittels eines von einem Computer ausgeführten Codes definiert ist, welcher an eine Benutzer-Betrachtungs-Vorrichtung übermittelt wird, wobei die Dashboard-Seite von dem Benutzer ansehbare Anzeigen aufweist, welche eine Vielzahl von Metallbearbeitungsressourcen, von welchen Daten erfasst wurden und welche von einem Benutzer aus einer Auflistung von einzelnen und Gruppen von Ressourcen (12, 14, 16, 18, 22) selektierbar sind, eine Zeitspanne von Interesse und mindestens einen analysierten Parameter, welcher aus einer Vielzahl von erfassten Parametern bestimmt wird, welche den selektierten Metallbearbeitungsressourcen entsprechen, identifizieren, und welche die Leistung der selektierten Metallbearbeitungsressourcen bewerten, wobei die von dem Benutzer ansehbare Dashboard-Seite eine Vielzahl von vom Benutzer selektierbaren Tabs aufweist, welche Folgendes aufweisen:
- einen Status-Tab, bei dessen Selektion ein Zustand der Vielzahl von Metallbearbeitungsressourcen auf der vom Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite angezeigt wird;
- einen Produktivitäts-Tab, bei dessen Selektion ein oder mehrere Produktivitäts-Parameter, welche aus der ersten Teilmenge der erfassten Daten und der zweiten Teilmenge der erfassten Daten bestimmt wurden, auf der von dem Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite angezeigt werden; und
- ein Ziele-Tab (88), bei dessen Selektion mindestens einer der erfassten Parameter relativ zu einem gespeicherten Ziel für den erfassten Parameter auf der von dem Benutzer ansehbaren Dashboard-Seite angezeigt wird.

11. Schnittstelle nach Anspruch 10, wobei der Code mittels eines Prozessors (72) zum Anzeigen in einem Universal-Browser ausführbar ist.

12. Schnittstelle nach Anspruch 10 oder 11, wobei die von dem Benutzer ansehbare Dashboard-Seite dazu ausgebildet ist, zum Bestimmung des mindestens einen analysierten Parameters Benutzer-Selektionen von irgendeiner aus der Vielzahl von Metallbearbeitungsressourcen (12, 14, 16, 18, 22) zu empfangen, und/oder welche mindestens eine von dem Benutzer ansehbare Seite aufweist, welche dazu ausgebildet ist, es dem Benutzer zu ermöglichen, min-

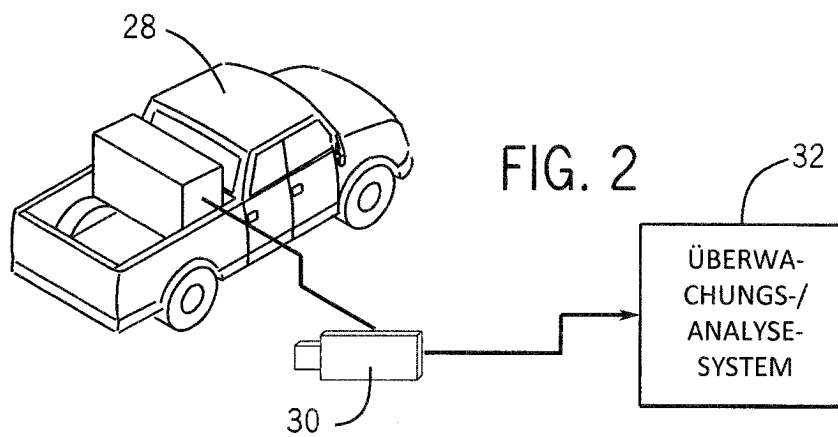
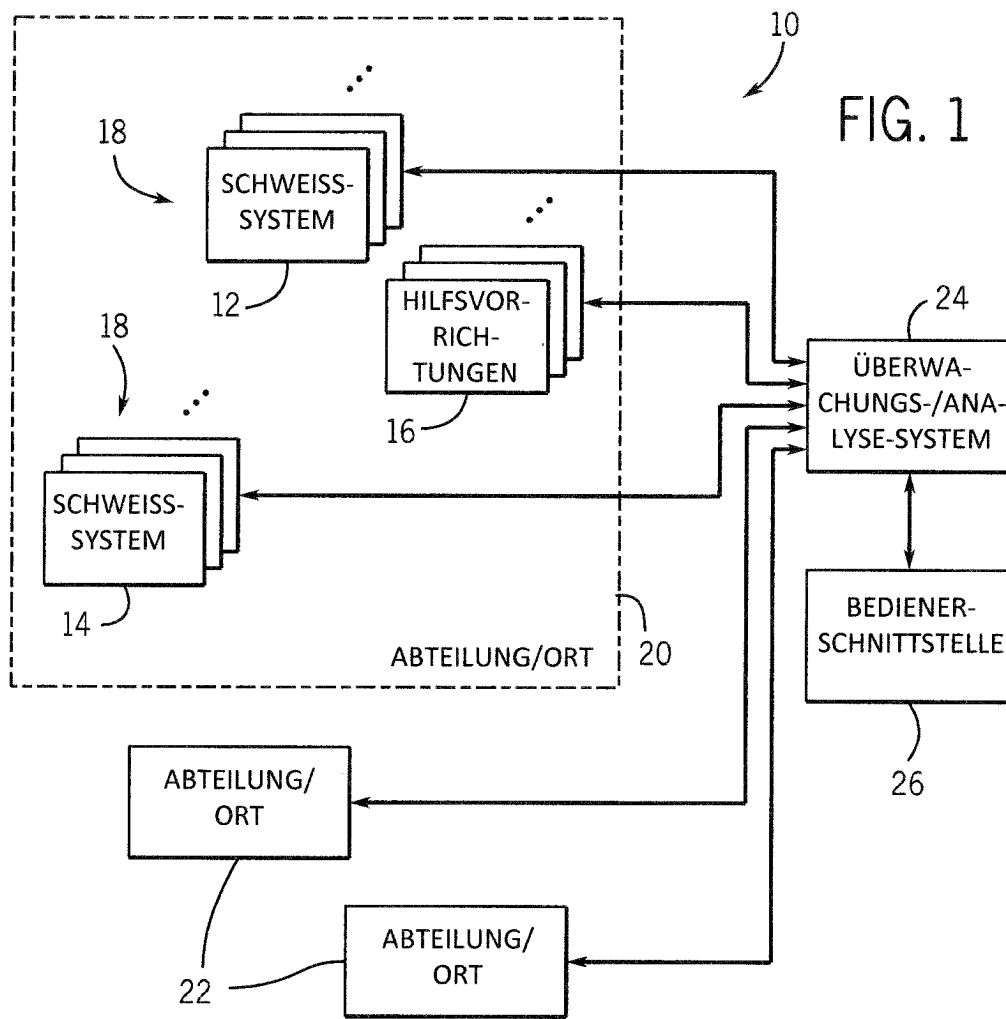
destens eine Zeitspanne zum Bericht erstatten und einen Parameter zum Vergleich zu selektieren.

13. Schnittstelle nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei der mindestens eine analysierte Parameter eine Lichtbogeneinschaltdauer in Prozent, eine Ablagerungsmenge und/oder eine Ablagerungsrate der Ressource aufweist.

14. Schnittstelle nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei die Schnittstelle dazu ausgebildet ist, mit einer Cloud-Ressource zu kommunizieren, welche dazu ausgebildet ist, den ersten analysierten Parameter zu bestimmen.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



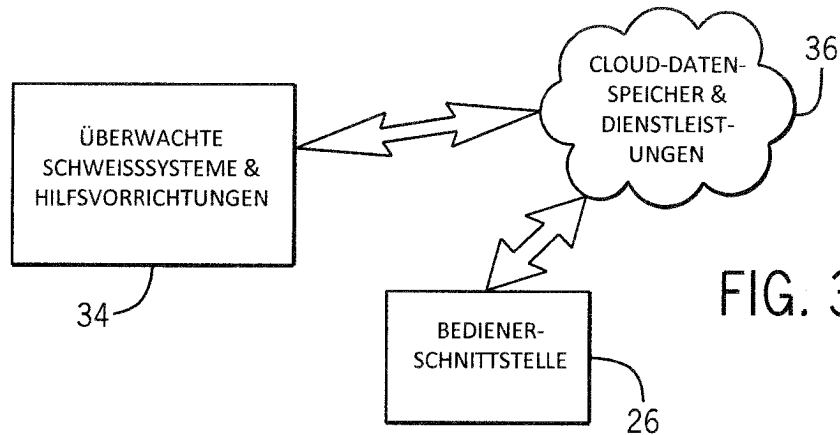


FIG. 3

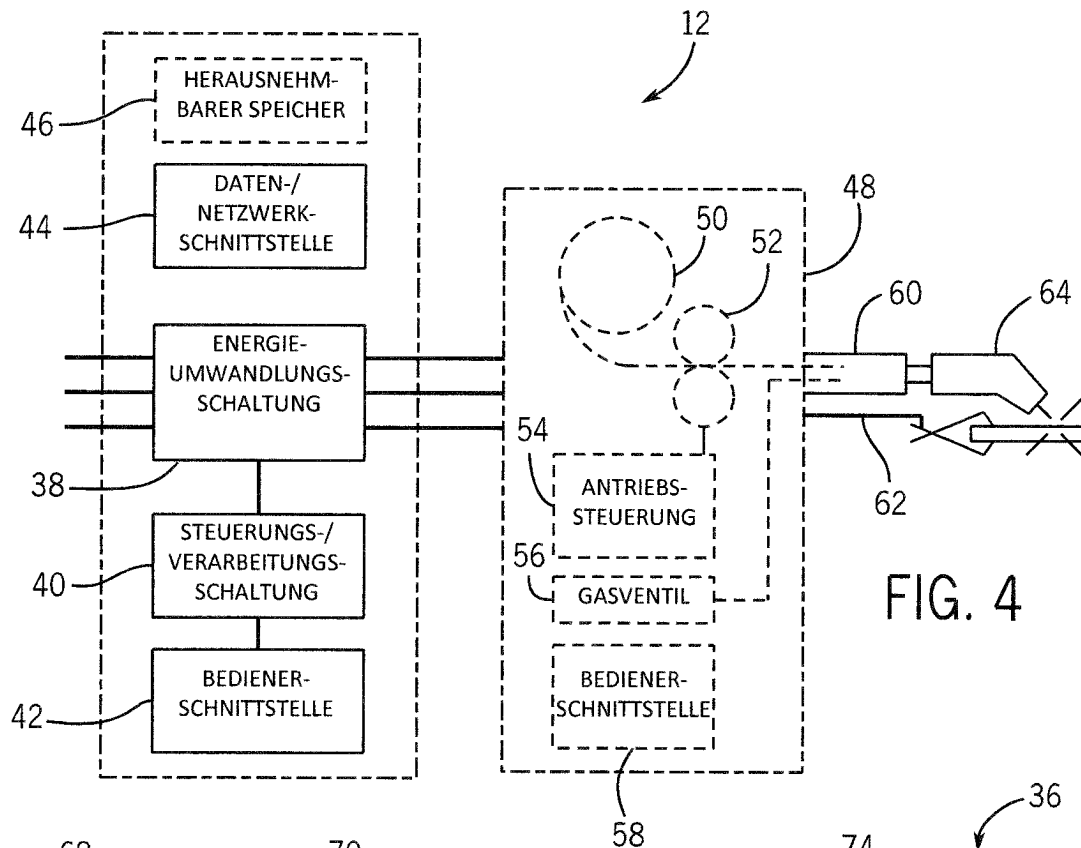


FIG. 4

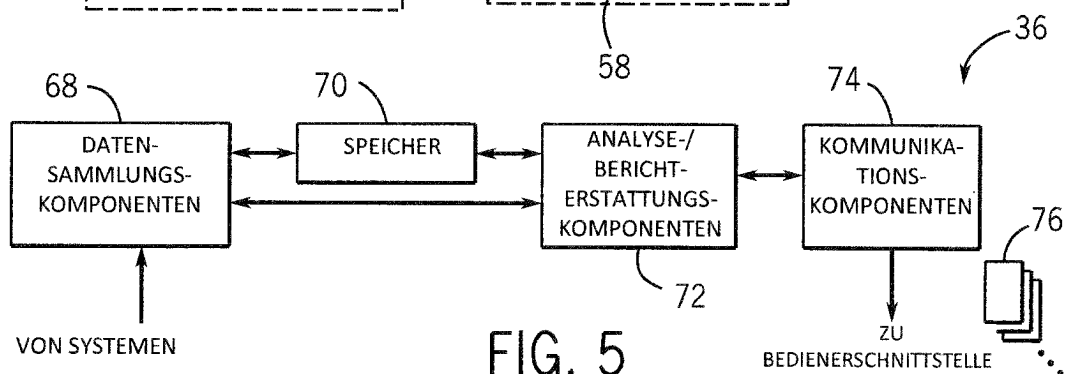
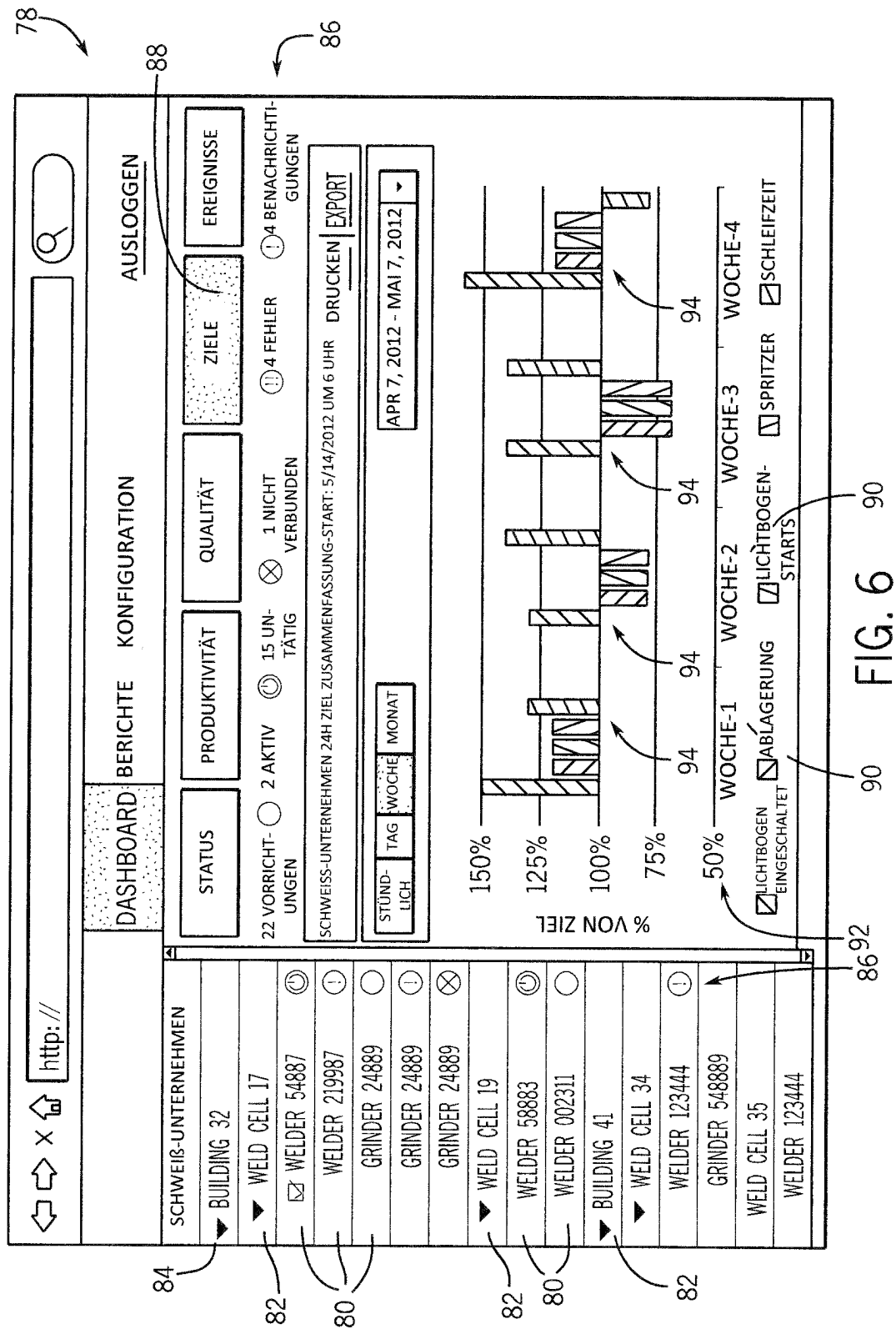


FIG. 5



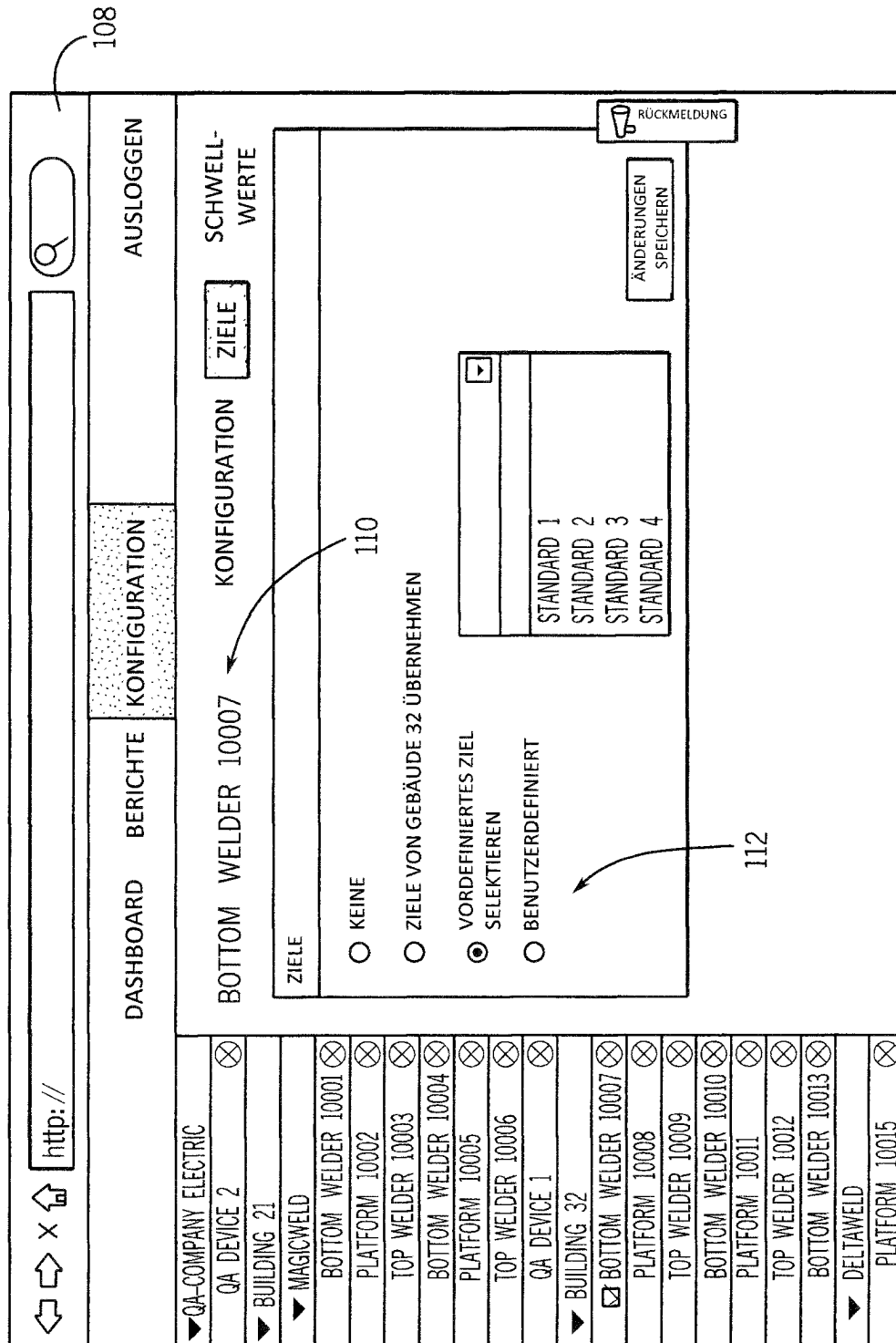
The diagram illustrates a graphical user interface for editing a target (ZIEL EDITIEREN). The interface is divided into several sections:

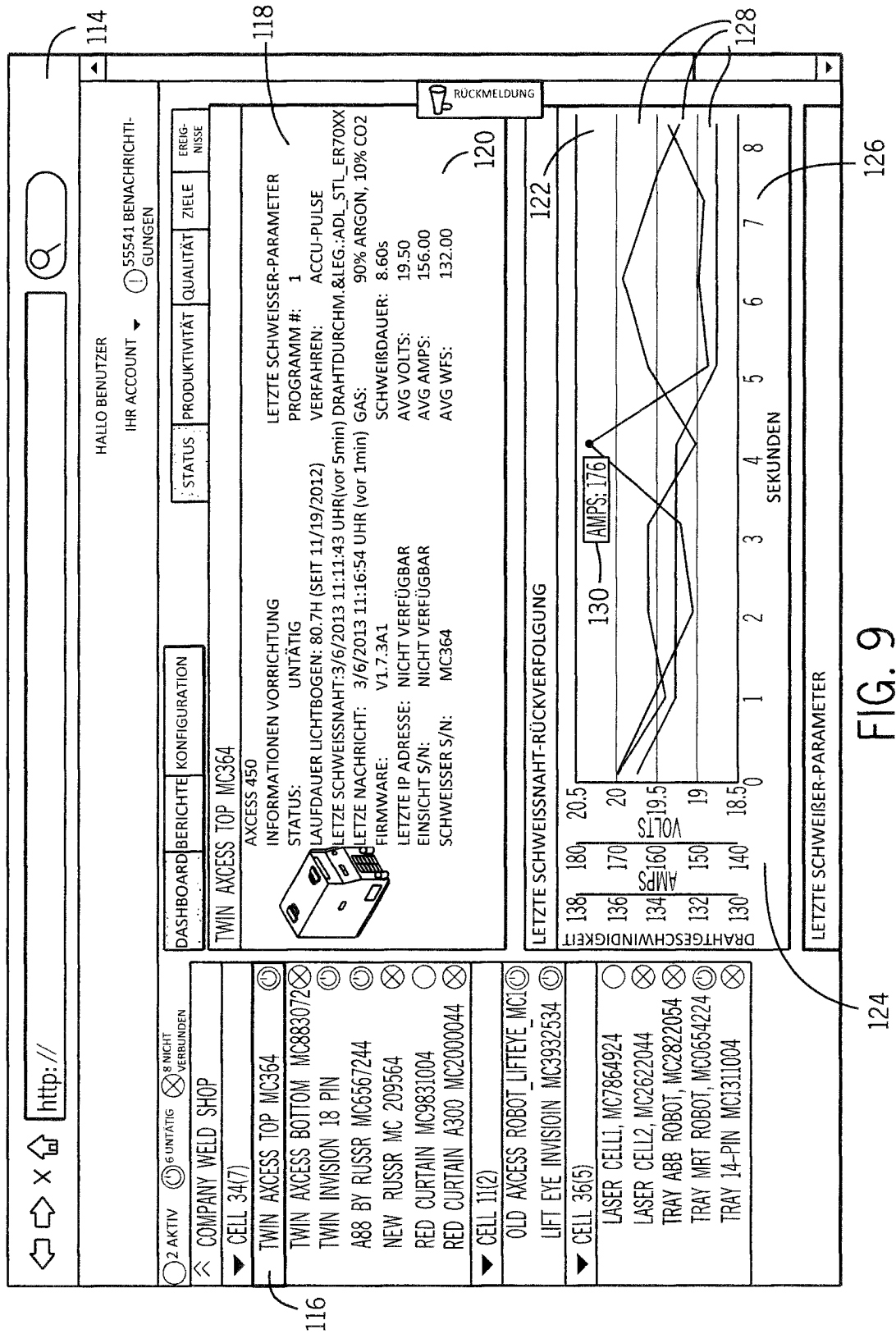
- Header Section:** Contains the title "ZIEL EDITIEREN" and a "NAME" field with the value "STANDARD 1".
- Table Section:** A table with four columns: "MASS", "SYMBOL", "ZIEL", and "SCHICHT".

MASS	SYMBOL	ZIEL	SCHICHT
LICHTBOGENEINSCHALTDAUER	GRÖßER ALS	20%	1

 Below the table, there are three buttons: "ENTFERNEN", "Hinzufügen", and a "ZIEL" button.
- Footer Section:** Contains two buttons: "ABBRECHEN" and "SPEICHERN".

FIG. 7

F/G.
8



116

132

134

FIG. 10

HALLO BENUTZER
IHR ACCOUNT

http://

DASHBOARD BERICHTE KONFIGURATION

BERICHTE TABELLE - SCHWEISSNAHT-HISTORIE

STUNDE TAG WOCHE MONAT BENUTZERDEFINIERTER BEREICH

03/06/2013-03/06/2013

SELEKTIERTE SCHICHT: ALT

SCHWEISSNAHT-HISTORIE

ZEIGE 1 bis 8 von 869 EINTRÄGEN

SUCHE

RÜCKMELDUNG

START SCHWEISSNAHT	DAUER	VORRICHTUNG	DURCHSCHNITT- LICHER STROM	DURCHSCHNITT- LICHER DRAHT- GESCHWINDIGKEIT
3/6/2013 6:22:17 UHR 0	TWIN AXCESS TOP MC364	19.60	171.00	181.00
3/6/2013 6:22:17 UHR 0	TWIN AXCESS TOP MC364	17.40	183.00	181.00
3/6/2013 6:22:17 UHR 0	TWIN AXCESS TOP MC364	21.10	178.00	181.00
3/6/2013 6:22:17 UHR 0	TWIN AXCESS TOP MC364	17.70	191.00	181.00
3/6/2013 6:22:17 UHR 2	TWIN AXCESS TOP MC364	23.70	168.00	13200
3/6/2013 6:22:17 UHR 5	TWIN AXCESS TOP MC364	17.00	158.00	171.00
3/6/2013 6:22:17 UHR 1	TWIN AXCESS TOP MC364	33.60	133.00	90.00
3/6/2013 6:22:17 UHR 2	TWIN AXCESS TOP MC364	10.00	179.00	180.00

III

3/3/2013 3/4/2013 3/5/2013 3/6/2013 3/7/2013 3/8/2013 3/9/2013

136

COMPANY WELD SHOP

CELL 34(7)

TWIN AXCESS TOP MC364

TWIN AXCESS BOTTOM MC883072

TWIN INVISION 18 PIN

A88 BY RUSSR MC6567244

NEW RUSSR MC 209564

RED CURTAIN MC9831004

RED CURTAIN A300 MC2000044

CELL 11(2)

OLD AXCESS ROBOT, LIFTEYE_MC1

LIFT EYE INVISION MC3932534

CELL 36(5)

LASER CELL1, MC7864924

LASER CELL2, MC2622044

TRAY ABB ROBOT, MC2822054

TRAY MRT ROBOT, MC0654224

TRAY 14-PIN MC1311004

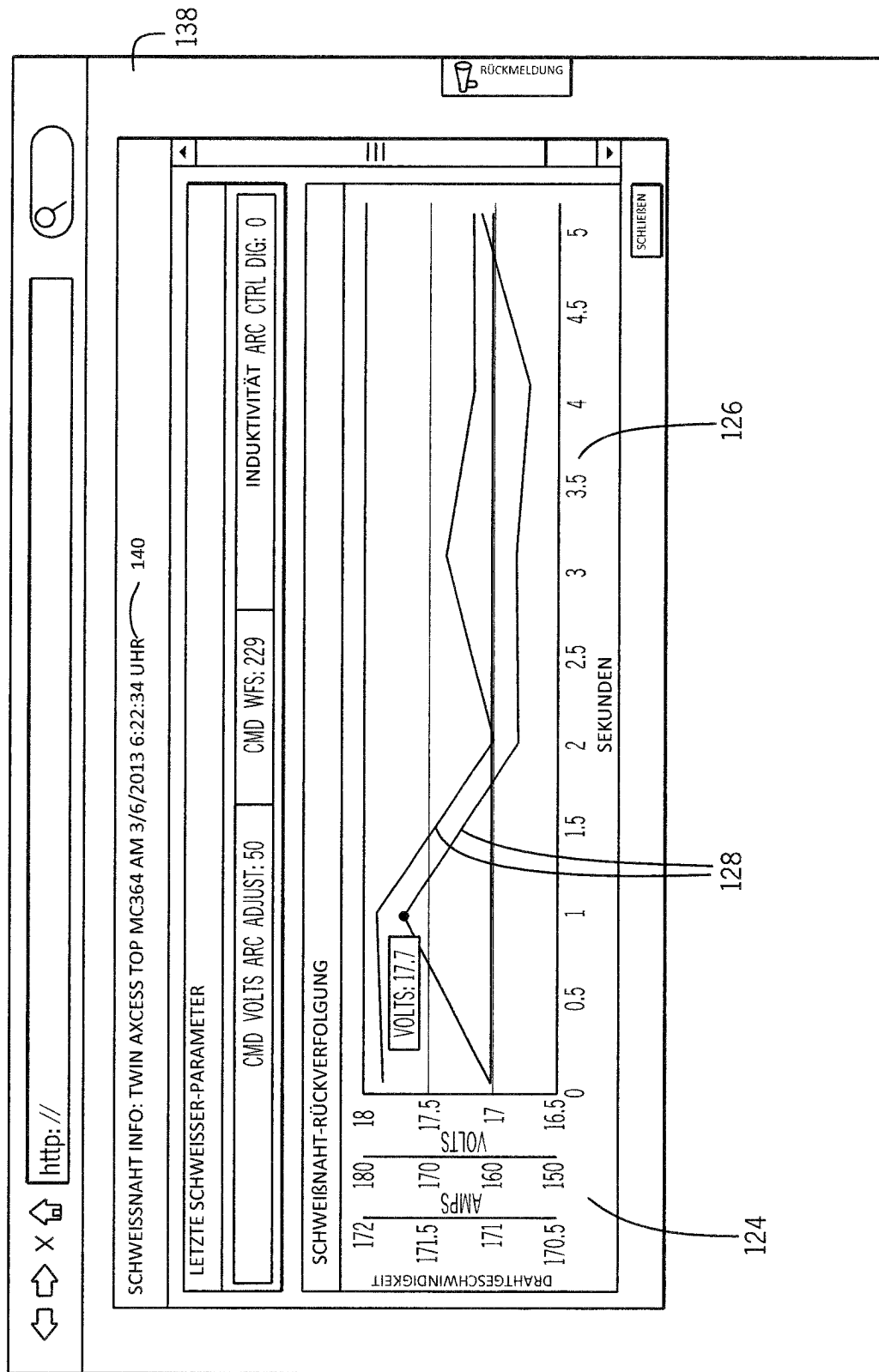
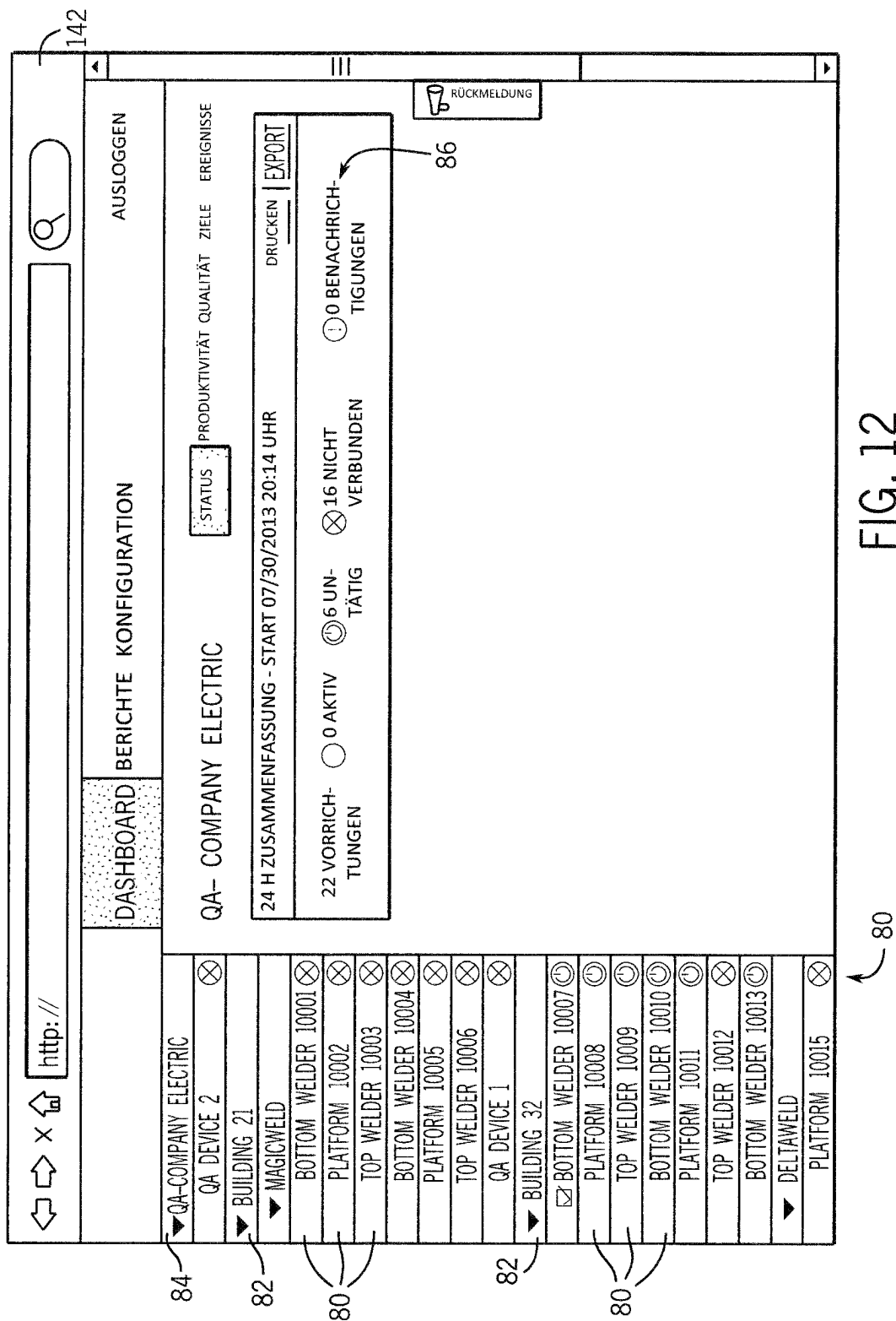


FIG. 11



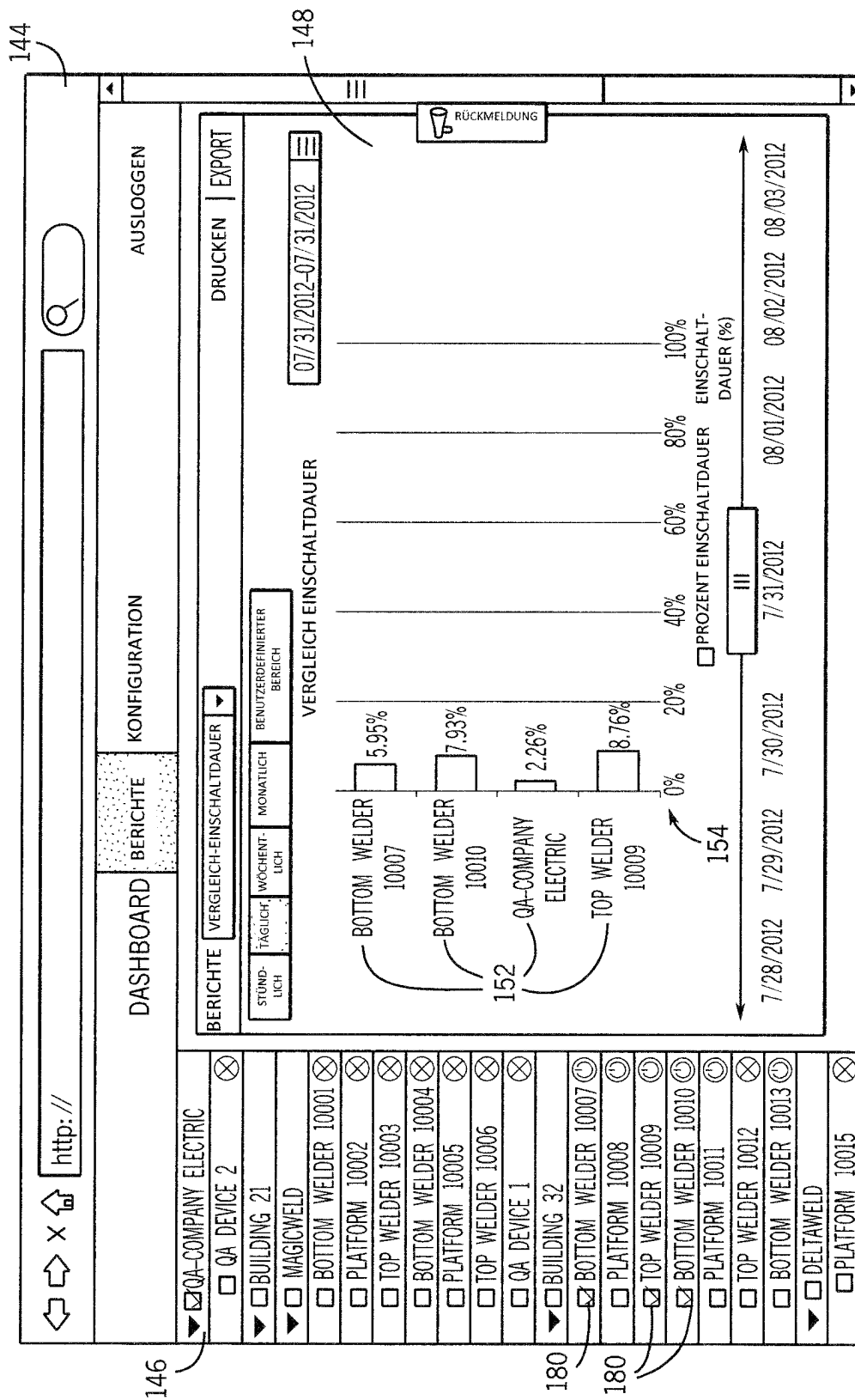


FIG. 13

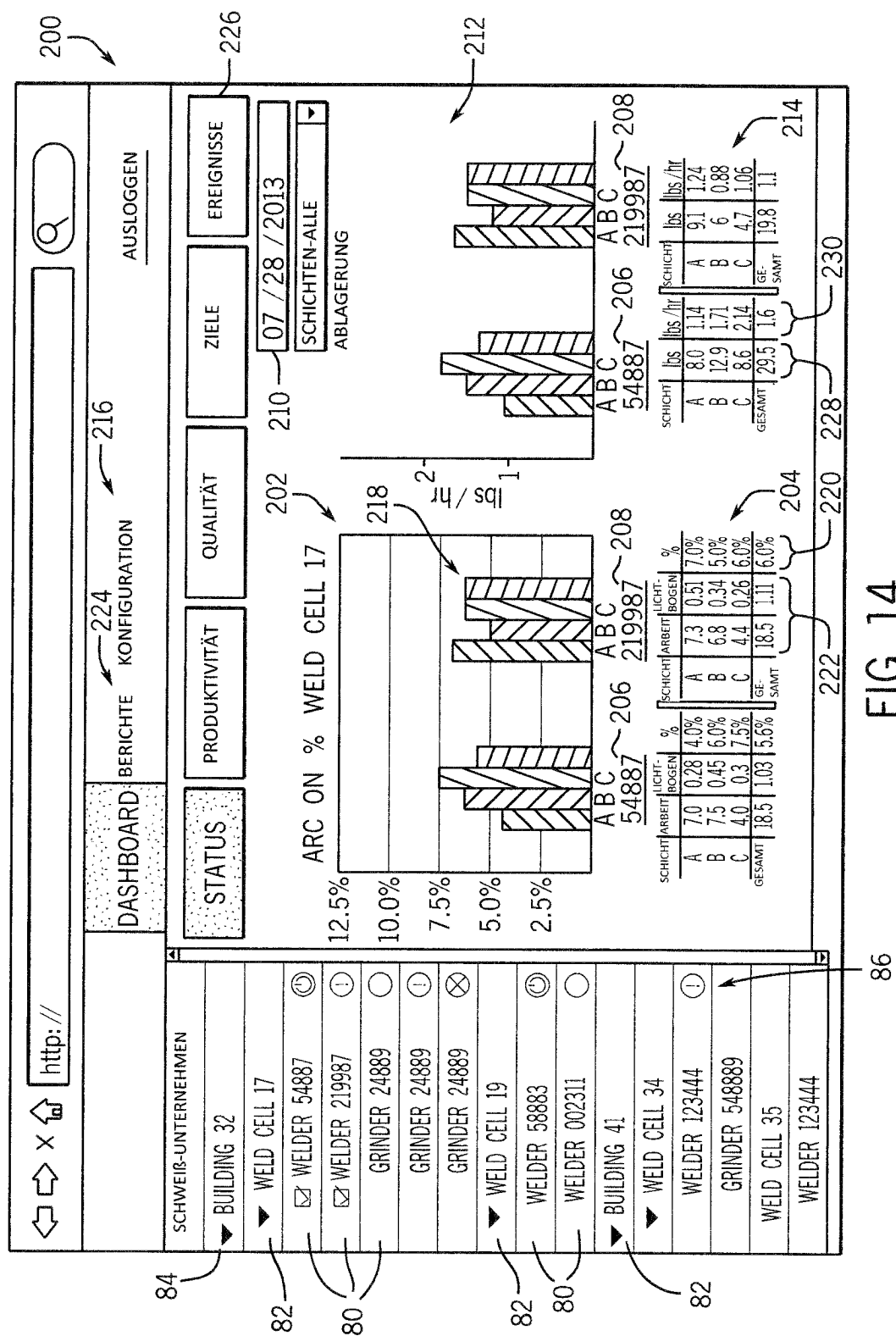


FIG. 14

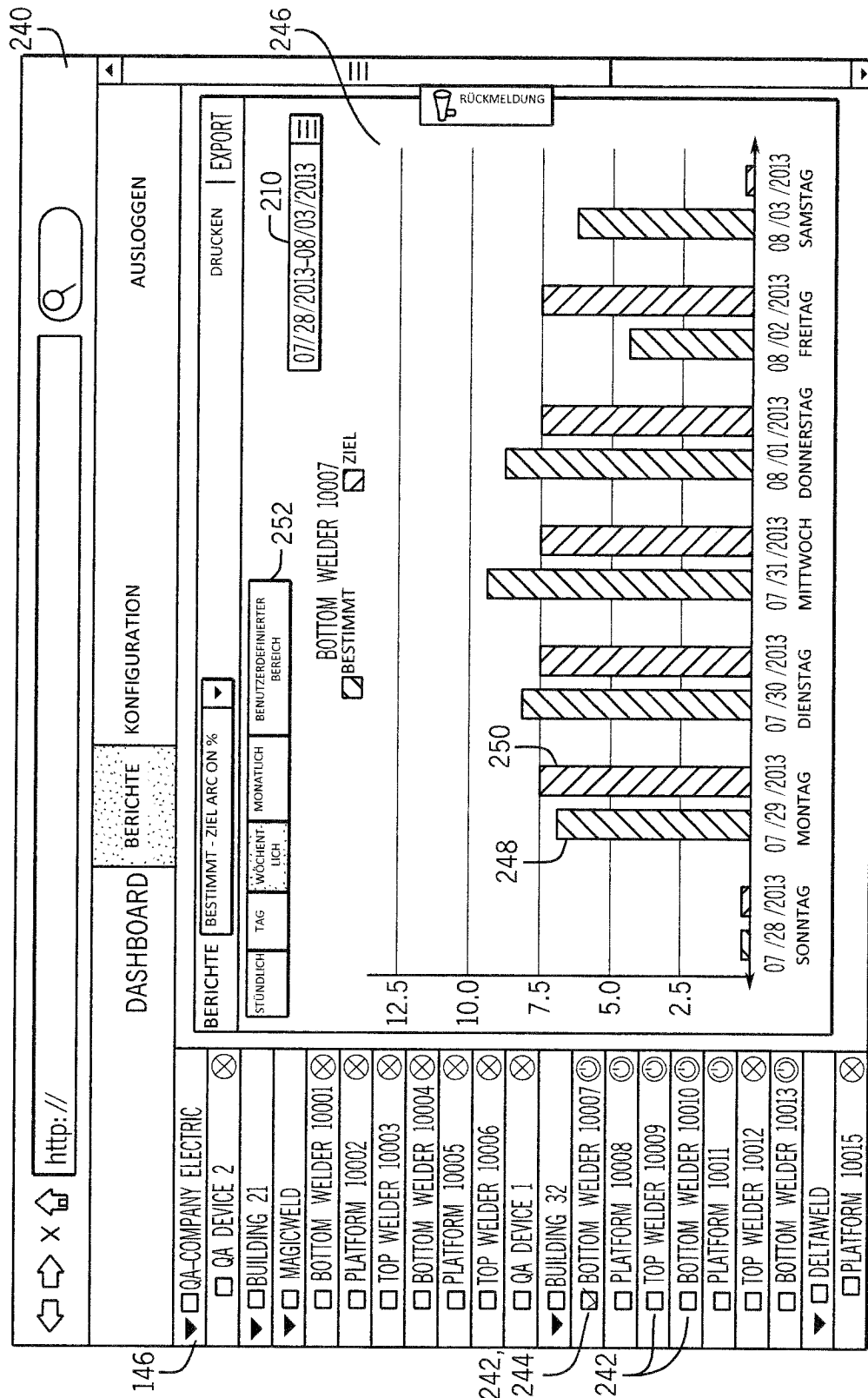


FIG. 15

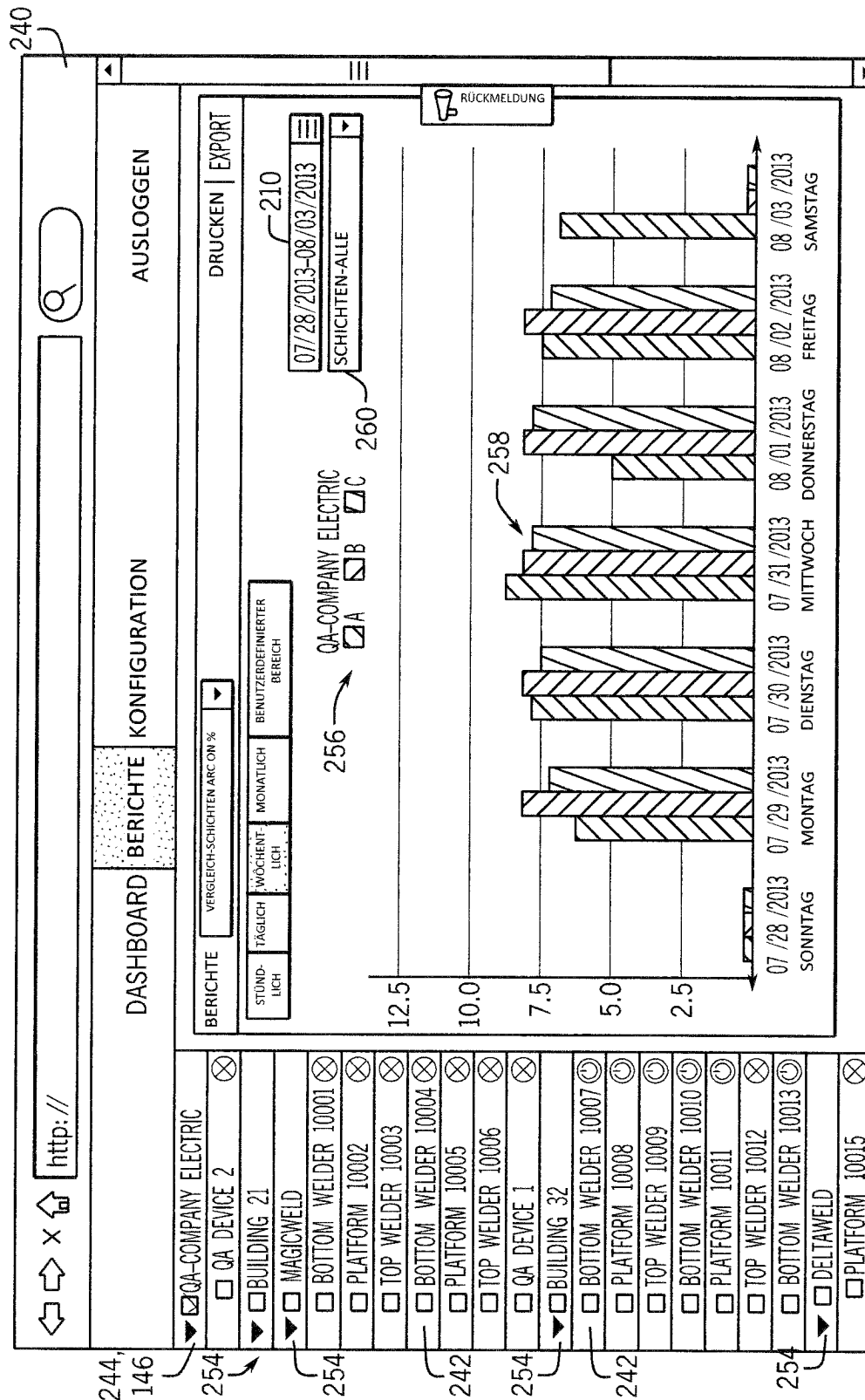


FIG. 16