

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 239 061 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

11.09.2002 Patentblatt 2002/37(51) Int Cl.7: **C25D 21/12**(21) Anmeldenummer: **02005140.5**(22) Anmeldetag: **07.03.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **08.03.2001 DE 20104072 U**(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

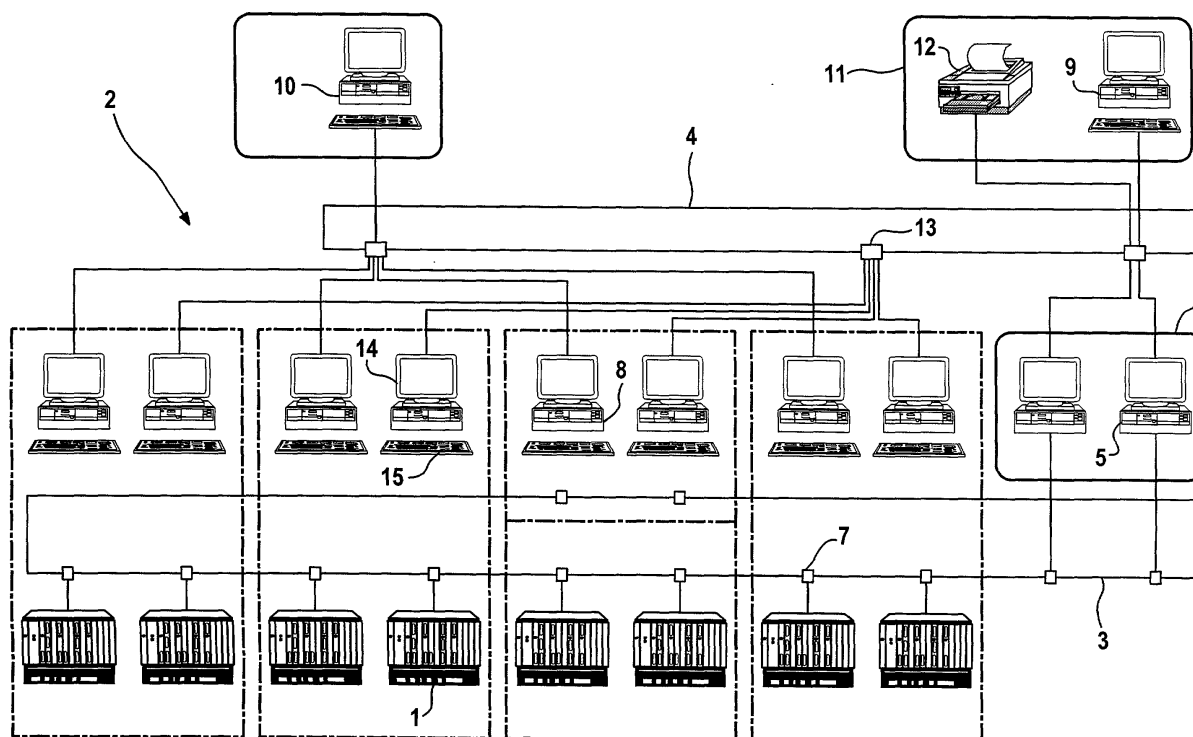
(72) Erfinder:

- **Voss, Reinhold
22955 Hoisdorf (DE)**
- **Wittenbecher, Nils
21509 Glinde (DE)**

(54) **Galvanikanlage**

(57) Eine Galvanikanlage hat eine Vielzahl von Galvanikbädern, die in mehreren Badreihen bzw. -gruppen angeordnet sind. Ohne beim Betrieb dieser Galvanikanlage die beispielsweise bei Wartungsarbeiten, z.B. bei Flugzeugwartungen, vorgegebenen Zeitraster besser und mit einem geringeren Aufwand einhalten zu können wird vorgeschlagen, dass je Badreihe bzw. -gruppe der Galvanikanlage eine speicherprogrammierbare Steuer-

einheit SPS (1) vorgesehen ist, mittels der jeweils die Galvanikbäder einer Badreihe bzw. -gruppe steuerbar sind, dass die speicherprogrammierbaren Steuereinheiten SPS (1) mittels eines ersten Netzwerks (3) untereinander und mit einer Server-PC-Einrichtung (6) verbunden sind, und dass Bedien- und Beobachtungs-PC (8, 9, 10) mittels eines zweiten Netzwerks (4) an die Server-PC-Einrichtung (6) angeschlossen sind.

**EP 1 239 061 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Galvanikanlage mit einer Vielzahl von Galvanikbädern, die in mehreren Badreihen bzw. -gruppen angeordnet sind.

[0002] Derartige Galvanikanlagen dienen der Oberflächenbehandlung, z.B. der Reinigung, Entschichtung, Beschichtung und Temperaturbehandlung, von Flugzeugteilen mit elektrolytischen Verfahren. Die Bedienung derartiger Galvanikanlagen erfolgt bisher konventionell, d.h. nahezu komplett im Handbetrieb. Die Betriebsdaten werden von den Bedienungspersonen erfaßt und zur Erstellung einer Dokumentation in Listen übertragen. Die Überwachung der Rezepturen, z.B. Ströme, Zeiten, Temperaturen etc., ist von der Aufmerksamkeit und der Genauigkeit der Bedienungspersonen abhängig.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Galvanikanlage der eingangs geschilderten Art zu schaffen, mittels der bei der Behandlung von Flugzeugteilen vorgegebene zeitliche Rahmenbedingungen, z.B. Zeitraster bei Flugzeugwartungen, besser eingehalten werden können.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß je Badreihe bzw. -gruppe der Galvanikanlage eine speicherprogrammierbare Steuereinheit SPS vorgesehen ist, mittels der jeweils die Galvanikbäder einer Badreihe bzw. -gruppe steuerbar sind, daß die speicherprogrammierbaren Steuereinheiten SPS mittels eines ersten Netzwerks untereinander und mit einer Server-PC-Einrichtung verbunden sind, und dass Bedienung und Beobachtungs-PC mittels eines zweiten Netzwerks an die Server-PC-Einrichtung angeschlossen sind. Bei der erfindungsgemäß ausgestalteten Galvanikanlage erfolgt die Bedienung entsprechend über ein Beginn- und Beobachtungssystem bzw. eine Visualisierung. Hierdurch ist es möglich, mittels des Bedien- und Beobachtungssystems allgemein Steuer- und Regelungsfunktionen in der Galvanikanlage zu realisieren, wobei die Bedienung über Bedien- und Beobachtungs-PC erfolgt.

[0005] Wenn in der durch die Server-PC-Einrichtung und die Bedien- und Beobachtungs-PC gebildeten Visualisierung eine Rezeptverwaltung und eine Qualitätssicherung, zu denen z.B. ein Fehlermeldesystem, eine Protokollierung und eine Datensicherung gehören, integriert sind, ist eine Rezepteingabe und -verwaltung mit vergleichsweise geringem Aufwand realisierbar, wobei als Grundlage für die Qualitätssicherung eine Prozessdatenerfassung und Archivierung erfolgen kann. Des Weiteren ist eine Betriebsdatenerfassung inklusive von Störmeldungen möglich. Die Prozessdaten werden bei der erfindungsgemäßen Galvanikanlage automatisch archiviert, so dass eine sinnvolle Dokumentation, im Rahmen der Maßnahmen zur Qualitätssicherung, überhaupt erst möglich ist. Hierzu werden seitens der Visualisierung Rezeptdatenbanken angelegt.

[0006] Die speicherprogrammierbaren Steuereinheiten

SPS können vorteilhaft als SIMATIC-S7-400-Steuerungen ausgebildet sein.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Galvanikanlage ist das erste Netzwerk als Profiringbus ausgebildet. Vorzugsweise ist der Profiringbus so ausgebildet, dass auf ihm S7-Funktionen mit einer Geschwindigkeit von 1,5 bis 12 Mbit/s ablaufen können.

[0008] Der Profiringbus ist vorteilhaft als redundanter Ring mit Optical Link Modulen OLM aufgebaut, die zweckmäßigerweise mittels Lichtwellenleitern LWL miteinander verbunden sind.

[0009] Die profiringbusseitigen Schnittstellen der SIMATIC-S7-400-Steuerungen können als Onboard-Profibus-Schnittstelle der CPU ausgebildet sein.

[0010] Jede profiringbusseitige Schnittstelle der Server-PC-Einrichtung ist vorteilhaft als CP5613/5614-Schnittstelle ausgebildet.

[0011] Als Verbindungsmaterial des Profiringbus können Profibusstecker, die einschaltbare Widerstände und eine PG-Buchse auf ihrer der speicherprogrammierbaren Steuereinheit SPS zugeordneten Seite aufweisen, und Standard-Profibuskabel eingesetzt werden.

[0012] Zur Sicherstellung eines optimalen Betriebs der Visualisierung ist das zweite Netzwerk vorteilhaft als Ethernetring, vorzugsweise als Windows NT 4.0-Netzwerk (TCP/IP:Transportprotokoll für Industrial Ethernet Verbindung), ausgebildet.

[0013] Als Verbindungskomponenten im Windows NT 4.0-Netzwerk sind zweckmäßigerweise Standard-Ethernetkarten mit 10/100 Mbit/s vorgesehen.

[0014] Das Windows NT 4.0-Netzwerk ist vorteilhaft aus SIMATIC-Optical-Switch-Modulen OSM und entsprechenden Verbindungsleitungen, z.B. Lichtwellenleitern LWL oder Industrial-Twisted-Pair-Leitungen ITP aufgebaut.

[0015] Um ein höchstes Maß an Betriebssicherheit zu gewährleisten, sollte die Server-PC-Einrichtung vorteilhaft zwei Server-PC aufweisen, von denen jeder folgende Leistungsdaten haben kann: Floorstand Towergehäuse, Pentium III Prozessor 650 MHz, mit 2. CPU, 256 MB SD-RAM 100 MHz, SCSI CD ROM, 18 GB SCSI Festplatte, 3,5 Zoll Diskettenlaufwerk.

[0016] Zur Absicherung der beiden Server-PC ist es vorteilhaft, wenn die Server-PC-Einrichtung eine stationäre USV-Einheit aufweist.

[0017] Auf jedem Server-PC der Server-PC-Einrichtung ist vorteilhaft Windows NT Server 4.0 deutsch und WinCC RT64K mit Serverpaket und Kommunikationstreiber "S7-Funktionen" auf CP5613/5614 installiert.

[0018] Vorteilhaft ist auf jedem Server-PC für die Rezeptverwaltung die Programmoption "User Archive" von WinCC RT64K vorgesehen.

[0019] Zur weiteren Absicherung des Betriebs der Server-PC-Einrichtung ist es vorteilhaft, wenn mittels der Programmoption "Redundancy" von WinCC RT64K beide Server-PC redundant betreibbar sind.

[0020] Die Qualitätssicherung ist realisierbar, indem auf jedem Server-PC als Software zur Qualitätssicherung bzw. Rückverfolgung das Programmpaket "PM Quality" installiert ist.

[0021] Jedem Server-PC der Server-PC-Einrichtung kann eine Standard-Cherry-Tastatur zugeordnet sein, um - bei einem entsprechenden Bedarf - auch die Server-PC für die Bedienung und Beobachtung der Galvanikanlage zu nutzen.

[0022] Zweckmäßigerweise sind je Badgruppe zwei Bedien- und Beobachtungs-PC vorgesehen, wobei zwei Badreihen zu einer Badgruppe zusammengefasst sein können.

[0023] Zusätzlich kann zur Visualisierung ein weiterer Bedien- und Beobachtungs-PC gehören, der in einem Meisterbüro installiert und dem ein Drucker, vorzugsweise ein Laserdrucker, zugeordnet sein kann.

[0024] Darüber hinaus kann zur Visualisierung noch ein Bedien- und Beobachtungs-PC gehören.

[0025] Die Bedien- und Beobachtungs-PC der Visualisierung können vorteilhaft als SIMATIC-Industrie-PC ausgebildet sein.

[0026] Entsprechend kann jeder Bedien- und Beobachtungs-PC der Visualisierung folgende Leistungsdaten aufweisen:

[0027] IPC-Gehäuse, PIII 450MHz Pentium Prozessor, 128 MB RAM, 8 GB Festplatte UDMA 33-EIDE, 8 MB Graphikkarte AGP, 40-fach CD ROM, 3,5 Zoll Diskettenlaufwerk.

[0028] Außerdem weisen die Bedien- und Beobachtungs-PC vorteilhaft PROFIBUS-DP/MPI-Schnittstellen mit 12 Mbit/s und Ethernet-Schnittstellen mit 10/100 Mbit/s auf.

[0029] Jeder Bedien- und Beobachtungs-PC kann mit einer Maus und einem im Bürobetrieb üblichen 19"-Monitor ausgerüstet sein.

[0030] Jeder Bedien- und Beobachtungs-PC hat vorteilhaft eine Standard-Cherry-Tastatur, die gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung, wie auch die der Server-PC, mit einem Chipkartenleser ausgerüstet ist. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass beispielsweise Freigaben für Rezepteingabe und -Modifikation, Starten und Stoppen von Prozessen, Modifikation von generellen Anlagendaten, wie Zeiten, Grenzwerten usw. nur von dazu autorisierten Bedienungspersonen vorgenommen werden können. Im Chipkartenleser der Standard-Cherry-Tastatur werden entsprechende wichtige Personendaten erfasst, die beispielsweise in einem Speicherchip eines Firmenausweises gespeichert sind. Hierdurch ist es möglich, durch Auslesen der Personalnummer einer Bedienungsperson und durch Vergleich einer entsprechend eingerichteten Zuordnungsdatenbank, der jeweiligen Bedienungsperson eine definierte Bedienberechtigung freizugeben. Eine derartige Softwarelösung, d.h. eine Verknüpfung von Win-NT, Step 7, WinCC PM Quality und der Chipkartenfunktion der Standard-Cherry-Tastatur wird im Falle der Erfindung erstmalig programmiert.

[0031] Auf den Bedien- und Beobachtungs-PC der Visualisierung ist Windows NT WS mit WinCC RT128 zweckmäßigerweise installiert.

[0032] Des weiteren ist vorteilhaft auf den Bedien- und Beobachtungs-PC der Visualisierung eine Clientlizenz zur Bedienung des Programmpakets "PM Quality" installiert.

[0033] Im folgenden wird die Erfindung an Hand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert, in deren einziger Figur die für die vorliegende Erfindung wesentlichen steuerungstechnischen Bestandteile der erfindungsgemäßen Galvanikanlage dargestellt sind.

[0034] Eine erfindungsgemäße Galvanikanlage, die überwacht und gesteuert werden soll, hat im Falle des zu beschreibenden Ausführungsbeispiels ca. 200 Galvanikbäder, von denen etwa jedes dritte ein aktives Galvanikbad ist. Die Galvanikanlage ist im Falle des Ausführungsbeispiels in acht Badreihen unterteilt; für die Steuerung jeder Badreihe der Galvanikanlage wird jeweils eine speicherprogrammierbare Steuereinheit SPS 1 eingesetzt. Diese acht speicherprogrammierbaren Steuereinheiten SPS und mit diesen die acht Badreihen der Galvanikanlage sollen durch eine Visualisierung 2 bedien- und beobachtbar sein.

[0035] In die Visualisierung 2 wird eine Rezeptverwaltung und eine Qualitätssicherung, z.B. ein Fehlermeldesystem, eine Protokollierung, eine Datensicherung etc., integriert.

[0036] Für die acht speicherprogrammierbaren Steuereinheiten SPS 1 und die Visualisierung 2 werden ein erstes Netzwerk 3 und ein zweites Netzwerk 4 aufgebaut.

[0037] Das erste Netzwerk 3 ist als Profiringbus ausgebildet. Mittels dieses Profiringbusses 3 werden die acht speicherprogrammierbaren Steuereinheiten SPS 1 mit zwei Server-PC 5 einer Server-PC-Einrichtung 6 und damit mit der Visualisierung 2 verbunden.

[0038] Die acht speicherprogrammierbaren Steuereinheiten SPS 1, von denen jede einer Badreihe des Galvanikbades zugeordnet ist, sind als SIMATIC-S7-400-Steuerungen ausgebildet.

[0039] Auf dem Profiringbus 3 laufen entsprechend S7-Funktionen mit einer Geschwindigkeit von 1,5 bis 12 Mbit/s ab.

[0040] Im dargestellten Ausführungsbeispiel gibt es an dem Profiringbus 3 zehn Netzteilnehmer, nämlich die acht speicherprogrammierbaren Steuereinheiten SPS 1 und zwei Server-PC 5 einer Server-PC-Einrichtung 6. Hierfür wird der Profiringbus 3 als redundanter Ring mit Optical Link Modulen OLM 7 aufgebaut. Die Optical Link Module OLM sind über Lichtwellenleiter miteinander verbunden. Diese Optical Link Module OLM 7 verbinden die Teilnehmer am Profiringbus 3 mit dem durch die Lichtwellenleiter gebildeten optischen Netzwerk. Auf der Seite der acht SIMATIC-S7-400-Steuerungen 1 ist das die Onboard-Profibus-DP-Schnittstelle der S7-400-CPU und auf der Seite der beiden Server-PC 5

der Server-PC-Einrichtung 6 ist das je eine CP5613/5614-Schnittstelle.

[0041] Als Verbindungsmaterial im Profibusbussystem 3 sind Profibusstecker mit einschaltbaren Widerständen und PG-Buchse auf der S7-Seite sowie Standard-Profibuskabel zu verwenden.

[0042] Das zweite Netzwerk 4 ist als Ethernetring in Form eines Windows NT 4.0-Netzwerks ausgebildet. Dieses Windows NT 4.0-Netzwerk 4 verbindet die beiden an den Profibusbussystem 3 angeschlossenen Server-PC 5 der Server-PC-Einrichtung 6, die als Server für die Visualisierung 2 eingesetzt werden, mit zumindest neun, im dargestellten Ausführungsbeispiel mit zehn Bedien- und Beobachtungs-PC 8, 9, 10, die als Clients für die Visualisierung, d.h. für das Bedienen und Beobachten, eingesetzt werden.

[0043] Je zwei Bedien- und Beobachtungs-PC 8 sind jeweils einer Badgruppe der Galvanikanlage zugeordnet, wobei zwei Badreihen der Galvanikanlage zu einer Badgruppe derselben zusammengefasst sind. Der Bedien- und Beobachtungs-PC 9 ist in einem Meisterbüro 11 installiert; ihm ist ein als Laserdrucker ausgebildeter Drucker 12 zugeordnet.

[0044] Alle Bedien- und Beobachtungs-PC 8, 9, 10 sind so eingerichtet, dass ein Zugriff auf alle acht Badreihen der Galvanikanlage und damit auf alle acht speicherprogrammierbaren Steuereinheiten 1 möglich ist. Die Bedien- und Beobachtungs-PC 8 zeigen nach Systemart der Visualisierung 2 jeweils das Übersichtsbild einer Badreihe der den Bedien- und Beobachtungs-PC 8 zugeordneten Badgruppe an. Der Zugriff auf die einzelnen Badgruppen wird durch eine Bedienhierarchie geregelt. Ein einfacher Bediener kann sich in der Visualisierung 2 nur innerhalb einer Badgruppe bewegen. Ein höher autorisierter Bediener, z.B. ein Meister, kann von jedem Bedien- und Beobachtungs-PC 8, 9, 10 jede Badgruppe bedienen und beobachten.

[0045] Alle Bedien- und Beobachtungs-PC 8, 9, 10 sind als SIMATIC-Industrie-PC ausgebildet.

[0046] Als Verbindungskomponenten im Windows NT 4.0-Netzwerk 4 werden Standard-Ethernetkarten mit 10/100 Mbit/s eingesetzt. Im Produktionsbereich wird mittels SIMATIC-Optical-Switch-Modulen OSM 13 und entsprechenden, beispielsweise als Lichtwellenleitern LWL oder Industriell-Twisted-Pair-Leitungen ITP ein Datennetz aufgebaut.

[0047] Für die beiden Server-PC 5 werden besondere, extra als Server geeignete Rechner eingesetzt. Diese Server-PC 5 weisen folgende Leistungsdaten auf: Floorstand Towergehäuse, Pentium III Prozessor 650 MHz, mit 2. CPU, 256 MB SD-RAM 100 MHz, SCSI CD ROM, 18 GB SCSI Festplatte, 3,5 Zoll Diskettenlaufwerk.

[0048] 230V-Netzanschlüsse sind bauseits vorhanden.

[0049] Die Server-PC-Einrichtung 6 kann zur Absicherung der beiden Server-PC 5 mit einer stationären USV-Einheit ausgerüstet werden.

[0050] Auf den beiden Server-PC 5 ist jeweils Windows NT Server 4.0 deutsch (für zehn Clients bzw. Bedien- und Beobachtungs-PC) sowie WinCC RT64K mit Serverpaket und Kommunikationstreiber "S7-Funktionen" auf CP5613/5614 installiert. Für die Rezeptverwaltung ist die Option "User Archive" von WinCC vorgesehen.

[0051] Die beiden Server-PC 5 der Server-PC-Einrichtung 6 werden redundant betrieben. Durch den Einsatz der Programmooption "Redundanc" von WinCC sind die "User Archive"-Meldungen" automatisch synchron. Gleichzeitig sorgt dieses Programmpaket dafür, dass bei Ausfall eines Server-PC 5 der andere die Versorgung der Bedien- und Beobachtungs-PC 8, 9, 10 mit Daten übernimmt und bei Wiederaufnahme des Betriebs des ausgefallenen Server-PC 5 dessen Archiv automatisch mit den fehlenden Daten ergänzt.

[0052] Zusätzlich ist das Programmpaket "PM Quality" als Software zur Qualitätssicherung bzw. Rückverfolgung vorgesehen. Da es für dieses Programmpaket noch keine Integration in die Redundanz gibt, ist es als Einzelplatz/Server auf beiden Server-PC 5 der Server-PC-Einrichtung 6 installiert. Die Datenbasis ist aber redundant.

[0053] Die Bedien- und Beobachtungs-PC 8, 9, 10, die als SIMATIC-Industrie-PC ausgebildet sind, haben folgende Leistungsdaten:

[0054] IPC-Gehäuse, PIII 450 MHz/Pentium Prozessor, 128 MB RAM, 8 GB Festplatte UDMSA 33-EIDE, 8 MB Graphikkarte AGP, 40-fach CD ROM, 3,5 Zoll Diskettenlaufwerk. Als Schnittstellen sind PROFIBUS-DP/MPI-Schnittstellen mit 12 Mbit/s und Ethernet-Schnittstellen mit 10/100 Mbit/s vorgesehen.

[0055] Jeder Bedien- und Beobachtungs-PC 8, 9, 10 ist mit einer Maus und einem 19"-Monitor 14 in normaler Bürausführung versehen.

[0056] Des weiteren ist jeder Bedien- und Beobachtungs-PC 8, 9, 10 mit einer Standard-Cherry-Tastatur 15 ausgerüstet.

[0057] Des weiteren ist es möglich, dass die Standard-Cherry-Tastaturen 15 mit Chipkartenlesern versehen sind, mittels denen unterschiedlichen Bedienpersonen Zugriff auf die Bedien- und Beobachtungs-PC 8, 9, 10 in unterschiedlichen Niveaus gewährleistet werden kann.

[0058] Auf den Clients bzw. Bedien- und Beobachtungs-PC 8, 9, 10 ist Windows NT 4.0 WS deutsch mit WinCC RT128 installiert. Zusätzlich ist auf diesen Bedien- und Beobachtungs-PC 8, 9, 10, auf denen das Programmpaket "PM Quality" bedient werden soll, eine entsprechende Clientlizenz installiert.

[0059] Die Bedienung in der Visualisierung 2 der Galvanikanlage erfolgt durch in SCADA-Systemen übliche Maus- und Tastatur-Kommandos. Beim Start des Systems auf dem Bedien- und Beobachtungs-PC 8 springen die Bedien- und Beobachtungs-PC 8, die jeweils einer Badgruppe der Galvanikanlage zugeordnet sind, automatisch vom Hauptübersichtsbild in das Über-

sichtsbild der entsprechenden Badreihe. Von einer einfachen Bedienungsperson kann nicht in eine andere Badgruppe gewechselt werden, sondern nur in der dem jeweiligen Bedien- und Beobachtungs-PC 8 zugeordneten Badgruppe der Galvanikanlage gearbeitet werden. Beim Start springen die Bedien- und Beobachtungs-PC 9, 10 automatisch in das Hauptübersichtsbild der Gesamtanlage. In dieser Bedienebene kann nur ein höher autorisierter Bediener, z.B. ein Meister, navigieren. Der einfache Bediener hat in dieser Bedienebene keine Zugriffsrechte.

[0060] Eine übergeordnete Bedienungsperson kann, beispielsweise gegen Passworтеingabe, auch auf den eigentlich fest einer Badgruppe der Galvanikanlage zugeordneten Bedien- und Beobachtungs-PC 8 alle anderen Badgruppen der Galvanikanlage beobachten und bedienen.

[0061] Für jedes Galvanikbad jeder Badreihe der Galvanikanlage gibt es ein Bild bzw. eine grafische Darstellung, die über ein Auswahlfenster per Maus ausgewählt wird. Ist das Galvanikbad festgelegt, so kann ein Rezept ausgewählt und in eine Kontrollzeile geladen werden. Hier kann dieses Rezept noch abgeändert werden und dann mit dem bestätigten Befehl in die speicherprogrammierbare Steuereinheit 1 geladen werden. Über eine Startfreigabe wird das Rezept in dem betreffenden Galvanikbad aktiviert. Jetzt kann in die Übersicht der jeweiligen Badreihe zurückgewechselt und das nächste Galvanikbad ausgewählt werden.

[0062] Zusätzlich gibt es ein Bild bzw. eine grafische Darstellung, in dem bzw. in der die jeweils zu der Badgruppe zugehörigen Meldungen, z.B. Alar-me, Betriebsmeldungen etc., betrachtet werden können, wobei noch Selektionen, z.B. Datum, Uhrzeit etc., für die Auflistung ausgewählt werden können.

[0063] Für die Betriebsdatenerfassung ist ebenfalls ein separates Bild bzw. eine separate grafische Darstellung vorgesehen.

[0064] Aus Gründen der Performance ist an den Server-PC 5 der Server-PC-Einrichtung 6 keine Bedienung vorgesehen. Im Bedarfsfall ist jedoch auch eine solche Bedienung möglich, und zwar nach Aktivierung einer Graphics Runtime.

[0065] Die Rezepte werden in einem Anwenderarchiv gehalten und liegen in tabellarischer Darstellung vor. Die Anzahl der Spalten ist die Anzahl der Parameter der Rezepte. Jede Zeile ist ein Datensatz bzw. ein Rezept. Die Rezepte können zentral von den Bedien- und Beobachtungs-PC 9, 10 in das Anwenderarchiv eingegeben werden. Eine autorisierte Bedienungsperson kann eine derartige Eingabe auch von einem der fest einer Badreihe der Galvanikanlage zugeordneten Bedien- und Beobachtungs-PC 8 ausführen.

[0066] Die auf der Grundlage des Programmpakets "PM Quality V3.0" in der Visualisierung 2 ablaufende Betriebsdatenerfassung erstellt zu jedem in der Galvanikanlage bearbeiteten Teil eine Datei, die als HTML am Ende des Herstellungsprozesses auf ein Laufwerk ge-

laden wird. In dieser für das erzeugte Produkt kennzeichnenden Datei sind Kurven hinterlegt, die den Stromfluss darstellen. Zusätzlich werden die Startwerte aufgezeichnet. Dabei werden ggf. auch kundenbezogene Daten, die im Bild bzw. in der grafischen Darstellung einzutragen sind, mit abgespeichert. Darüber hinaus werden auch diejenigen Alar-me und Meldungen, die während der Erzeugung des durch die Datei gekennzeichneten Produkts im Meldesystem von WinCC abgelaufen sind, hiermit archiviert. Außerdem werden selbstverständlich die Rezeptdaten, Datum, Start-/Stoppzeit mit aufgezeichnet.

[0067] Die am Schluss der in der Galvanikanlage hergestellten Chargen generierten HTML-Dateien können mit dem MS Internet Explorer jederzeit ausgedruckt werden. Dies ist auch mittels anderer Rechner möglich, auf die die HTML-Dateien per Netzwerk oder Diskette übertragen oder archiviert worden sind.

[0068] Auf der Grundlage des Programmpakets "PM Quality" ist auch eine Betrachtung der erstellten HTML-Datei bzw. -Dateien im nachhinein sowie auch deren Ausdruck durch die Bedienungsperson selbst möglich.

[0069] Aufgrund der in der Visualisierung 2 installierten Programme existiert ein Bild bzw. eine grafische Darstellung, in dem bzw. in der man alle zu allen Badreihen der Galvanikanlage gehörenden Meldung, z.B. Alar-me, Betriebsmeldungen etc., sehen kann; diese Übersicht ist vom Hauptübersichtsbild erreichbar. In jedem Bild eines Einzelbades der Galvanikanlage kann ein Bild bzw. eine grafische Darstellung ausgewählt werden, in dem bzw. in der die jeweils zur Badgruppe gehörenden Meldungen, nämlich Alar-me, Betriebsmeldungen etc., betrachtet werden können. In jedem Bild einer Badgruppe der Galvanikanlage existiert eine Meldezeile, in der die letzte Meldung der Badgruppe angezeigt wird.

[0070] Das Meldefenster ist zeilenweise aufgebaut. Jede Zeile ist eine Störung bzw. Meldung. Datum, Uhrzeit, Meldenummer, Störort, Meldungstexte, Hilfetexte etc. sind in jeder Meldung enthalten. Es existiert ein Toolbar, mit dem man innerhalb des Meldefensters navigieren kann; eine Umschaltung in Archivansicht sowie aktuelle Meldungen sind integriert. Es können Selektionen, z.B. Datum, Uhrzeit etc., für die Auflistung ausgewählt werden.

[0071] Die Spannungsversorgung der Bedien- und Beobachtungs-PC 8, die in der Galvanikanlage selbst bzw. in deren Badebene installiert sind, erfolgt mittels 230V-Spannung aus der jeweils zugehörigen Schaltschrankeinheit. Der im Meisterbüro 11 installierte Bedien- und Beobachtungs-PC 9 sowie der zusätzlich vorgesehene Bedien- und Beobachtungs-PC 10 werden bauseits mit 230V-Spannung versorgt.

Patentansprüche

1. Galvanikanlage, mit einer Vielzahl von Galvanikbädern, die in mehreren Badreihen bzw. -gruppen angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** je Badreihe bzw. -gruppe eine speicherprogrammierbare Steuereinheit SPS (1) vorgesehen ist, mittels der jeweils die Galvanikbäder einer Badreihe bzw. -gruppe steuerbar sind, dass die speicherprogrammierbaren Steuereinheiten SPS (1) mittels eines ersten Netzwerks (3) untereinander und mit einer Server-PC-Einrichtung (6) verbunden sind, und dass Bedien- und Beobachtungs-PC (8, 9, 10) mittels eines zweiten Netzwerks (4) an die Server-PC-Einrichtung (6) angeschlossen ist. 5
2. Galvanikanlage nach Anspruch 1, bei der in einer durch die Server-PC-Einrichtung (6) und die Bedien- und Beobachtungs-PC (8, 9, 10) gebildeten Visualisierung (2) eine Rezeptverwaltung und eine Qualitätssicherung, zu denen z.B. ein Fehlermeldesystem, eine Protokollierung und eine Datensicherung gehören, integriert sind. 10
3. Galvanikanlage nach Anspruch 1 oder 2, bei der die speicherprogrammierbaren Steuereinheiten SPS (1) als SIMATIC-S7-400-Steuerungen ausgebildet sind. 15
4. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der das erste Netzwerk (3) als Profiringbus (3) ausgebildet ist. 20
5. Galvanikanlage nach Anspruch 4, bei der der Profiringbus (3) so ausgebildet ist, dass auf ihm S7-Funktionen mit einer Geschwindigkeit von 1,5 bis 12 Mbit/s ablaufen. 25
6. Galvanikanlage nach Anspruch 4 oder 5, bei der der Profiringbus (3) als redundanter Ring mit Optical Link Modulen OLM (7) aufgebaut ist. 30
7. Galvanikanlage nach Anspruch 6, bei der die Optical Link Module OLM (7) mittels Lichtwellenleitern LWL miteinander verbunden sind. 35
8. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 7, bei der die profiringbusseitigen Schnittstellen der SIMATIC-S7-400-Steuerungen (1) als Onboard-Profibus-Schnittstelle der CPU ausgebildet sind. 40
9. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 8, bei der jede profiringbusseitige Schnittstelle der Server-PC-Einrichtung (6) als CP5613/5614-Schnittstelle ausgebildet ist. 45
10. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 9, bei der als Verbindungsmaterial des Profiringbus (3) Profibusstecker, die einschaltbare Widerstände und eine PG-Buchse auf ihrer der speicherprogrammierbaren Steuereinheit SPS (1) zugeordneten Seite aufweisen, und Standard-Profibuskabel eingesetzt werden. 50
11. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der das zweite Netzwerk (4) als Etherne-tring, vorzugsweise als Windows NT 4.0-Netzwerk (TCP/IP: Transportprotokoll für Industriell Ethernet Verbindungen), ausgebildet ist. 55
12. Galvanikanlage nach Anspruch 11, bei der als Verbindungskomponenten im Windows NT 4.0-Netzwerk (4) Standard-Ethernetkarten mit 10/100 Mbit/s vorgesehen sind.
13. Galvanikanlage nach Anspruch 11 oder 12, bei der das Windows NT 4.0-Netzwerk (4) aus SIMATIC-Optical-Switch-Modulen OSM (13) und entsprechenden Verbindungsleitungen, z.B. Lichtwellenleitern LWL oder Industriell-Twisted-Pair-Leitungen ITP, aufgebaut ist.
14. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei der die Server-PC-Einrichtung (6) zwei Server-PC (5) aufweist.
15. Galvanikanlage nach Anspruch 14, bei der jeder Server-PC (5) der Server-PC-Einrichtung (6) folgende Leistungsdaten aufweist: Floorstand Powergehäuse, Pentium III Prozessor 650 MHz, mit 2. CPU, 256 MB SD-RAM 100 MHz, SCSI CD ROM, 18 GB SCSI Festplatte, 3,5 Zoll Diskettenlaufwerk.
16. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei der die Server-PC-Einrichtung (6) eine stationäre USV-Einheit aufweist.
17. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 14 bis 16, bei der auf jedem Server-PC (5) der Server-PC-Einrichtung (6) Windows NT-Server 4.0 und WinCC RT64K mit Serverpaket und Kommunikationstreiber "S7-Funktionen" auf CP5613/5614 installiert ist.
18. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 14 bis 17, bei der auf jedem Server-PC (5) der Server-PC-Einrichtung (6) für die Rezeptverwaltung die Programmooption "User Archive" von WinCC RT64K vorgesehen ist.
19. Galvanikanlage nach Anspruch 17 oder 18, bei der die beiden Server-PC (5) der Server-PC-Einrichtung (6) redundant betreibbar sind, indem die Programmooption "Redundancy" von WinCC RT64K eingesetzt wird.

20. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 14 bis 19, bei der auf jedem Server-PC (5) der Server-PC-Einrichtung (6) als Software zur Qualitätssicherung bzw. Rückverfolgung das Programmpaket "PM Quality" installiert ist. 5
21. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 14 bis 20, bei der jeder Server-PC (5) der Server-PC-Einrichtung (6) eine Standard-Cherry-Tastatur aufweist. 10
22. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 21, bei der je Badgruppe zwei Bedien- und Beobachtungs-PC (8) vorgesehen sind. 15
23. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 22, bei der zur Visualisierung (2) ein zusätzlicher Bedien- und Beobachtungs-PC (9) gehört, der in einem Meisterbüro (11) installiert und dem ein Drucker (12), vorzugsweise ein Laserdrucker (12), zugeordnet ist. 20
24. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 23, bei der zur Visualisierung (2) ein weiterer Bedien- und Beobachtungs-PC (10) gehört. 25
25. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 24, bei der die Bedien- und Beobachtungs-PC (8, 9, 10) der Visualisierung (2) als SIMATIC-Industrie-PC ausgebildet sind. 30
26. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 25, bei der jeder Bedien- und Beobachtungs-PC (8, 9, 10) der Visualisierung (2) folgende Leistungsdaten aufweist: IPC-Gehäuse, PIII 450 MHz Pentium Prozessor, 128 MB RAM, 8 GB Festplatte UDMA 33-EIDE, 8 MB Graphikkarte AGP, 40-fach CD ROM, 3,5 Zoll Diskettenlaufwerk. 35
27. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 26, bei der die Bedien- und Beobachtungs-PC (8, 9, 10) PROFIBUS-CP/MPI-Schnittstellen mit 12 Mbit/s und Ethernet-Schnittstellen mit 10/100 Mbit/s aufweisen. 40
28. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 27, bei der jeder Bedien- und Beobachtungs-PC (8, 9, 10) mit einer Maus und einem 19"-Monitor (14) ausgerüstet ist. 45
29. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 28, bei der jeder Bedien- und Beobachtungs-PC (8, 9, 10) mit einer Standard-Cherry-Tastatur (15) ausgerüstet ist. 50
30. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 21 bis 29, bei der die Standard-Cherry-Tastatur (15) jedes Bedien- und Beobachtungs-PC (8, 9, 10) und jeder Server-PC (5) mit einem Chipkartenleser ausgerüstet ist. 55
31. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 30, bei der auf jedem Bedien- und Beobachtungs-PC (8, 9, 10) der Visualisierung (2) Windows NT 4.0 WS mit WinCC RT128 installiert ist.
32. Galvanikanlage nach einem der Ansprüche 20 bis 31, bei der auf den Bedien- und Beobachtungs-PC (8, 9, 10) der Visualisierung (2) eine Clientlizenz zur Bedienung des Programmpakets "PM Quality" installiert ist.

