

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. August 2002 (01.08.2002)

PCT

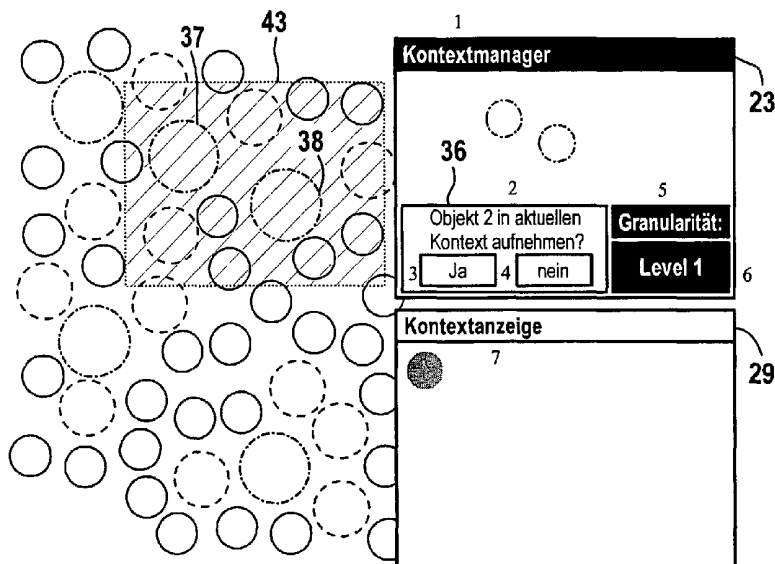
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/059778 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G06F 17/30** (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00107
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. Januar 2002 (16.01.2002) (72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **BEU, Andreas** [DE/DE]; Kirchplatz 8, 85649 Hofolding (DE). **TRIEBFÜRST, Gunthard** [DE/DE]; Äussere Bayreuther Strasse 121, 90409 Nürnberg (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) **Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (30) Angaben zur Priorität:
101 03 462.8 25. Januar 2001 (25.01.2001) DE
101 20 574.0 26. April 2001 (26.04.2001) DE (81) **Bestimmungsstaat (national):** US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SYSTEM AND METHOD FOR REPRESENTING INFORMATION

(54) **Bezeichnung:** SYSTEM UND VERFAHREN ZUR INFORMATIONSDARSTELLUNG



1. CONTEXT MANAGER
2. RECEIVE OBJECT 2 IN THE CURRENT CONTEXT?
3. YES
4. NO
5. GRANULARITY:
6. LEVEL 1
7. CONTEXT DISPLAY

(57) **Abstract:** The invention relates to a system and a method for representing information, in addition to a computer program product for carrying out the method, which improve the representation of information in terms of user-friendliness. The inventive information representation system contains a display device (1) for displaying information which is called up according to a context.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein System und Verfahren zur Informationsdarstellung, sowie ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung des Verfahrens, welche die Darstellung von Informationen im Hinblick auf die Anwenderfreundlichkeit verbessern. Das System zur Informationsdarstellung enthält eine Anzeigevorrichtung (1) zum Anzeigen von in Abhängigkeit von einem Kontext aufgerufenen Informationen.

WO 02/059778 A2



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Beschreibung

System und Verfahren zur Informationsdarstellung

- 5 Die Erfindung betrifft ein System und Verfahren zur Informationsdarstellung.

Ein derartiges System und Verfahren kommt beispielsweise im Bereich der Automatisierungstechnik, bei Produktions- und
10 Werkzeugmaschinen, bei Diagnose-/Serviceunterstützungssystemen sowie für komplexe Komponenten, Geräte und Systeme, wie beispielsweise Fahrzeuge und industrielle Maschinen und Anlagen zum Einsatz, insbesondere im speziellen Kontext des Anwendungsfeldes "Augmented Reality im Service".

15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Bereitstellung von Informationen und Funktionen im Hinblick auf die Anwenderfreundlichkeit zu verbessern.

- 20 Diese Aufgabe wird durch ein System sowie ein Verfahren mit den in den Ansprüchen 1 bzw. 14 angegebenen Merkmalen gelöst.

Viele komplexe Tätigkeiten in den Bereichen Service, Wartung und Produktion erfordern ein hohes Maß an unterstützenden
25 Informationen und Funktionen am richtigen Ort und zur richtigen Zeit. Mobile Augmented Reality (AR)-Technologie ermöglicht in diesen Bereichen einen Zugriff auf einen sehr umfangreichen Datenbestand. Informationsmanagementsysteme bieten Zugriff auf eine Vielzahl von Informationen, für die
30 Erledigung einer konkreten Aufgabe wird aber nur ein Teil aus diesem Pool gebraucht. Welche Informationen benötigt werden, ist abhängig vom Kontext und der Aufgabe des Benutzers. In gebräuchlichen Informationsmanagementsystemen muss sich der Benutzer die für ihn zum aktuellen Zeitpunkt interessanten
35 Informationen erst suchen, was oft erheblichen Zeitaufwand bedeutet. Traditionelle Benutzungsoberflächen erfordern in der Regel mehr oder weniger komplexe Such- und/oder

Navigationen Dialoge um die entsprechende Information oder Funktion zu finden. Sie sind in ihrer Struktur und ihrem Look & Feel meist statisch, bieten häufig eine Vielzahl von Optionen, von denen zur Erledigung einer konkreten Aufgabe jedoch nur ein Teil gebraucht wird, und sie können nur bedingt an die aktuellen Bedürfnisse des Benutzers angepasst werden. Weitere Anforderungen an die Benutzungsoberfläche mobiler AR-Systeme ergeben sich aus der Größe der Displays, die wesentlich kleiner als PC-Monitore sind (sog. "Babyface"). Um eine Überfüllung des Displays (Display clutter) zu vermeiden, sollten möglichst nur solche Informationen und Funktionen dargestellt werden, die für den Benutzer in seinem aktuellen Kontext Bedeutung haben. Dies gilt in verstärktem Maße für solche Augmented Reality-Systeme, bei denen computergenerierte Informationen (z. B. mit einem Head-Mounted Display) direkt in das Blickfeld des Benutzers eingeblendet werden und so die Wirklichkeit überlagern. Die Schwierigkeit besteht also darin, aus einem sehr großen Datenbestand die vom Benutzer für seine Aufgabe wirklich benötigten Informationen und Funktionen herauszufiltern und sie ihm in angemessener Form auf einem mobilen AR-System zu präsentieren.

Aktuelle Informationsmanagementsysteme sind bisher nur auf stationäre Systeme ausgerichtet. Weit verbreitete grafische Benutzungsoberflächen (Desktop-Metapher) ermöglichen dem Benutzer individuelle Anpassungen, wie Direktzugriffe auf häufig benötigte Informationen und Funktionen (z. B. über Verknüpfungen auf dem Desktop) oder das Ausblenden und Modifizieren von Symbolleisten. In gängigen Betriebssystemen sind Suchfunktionen integriert, die über umfangreiche konfigurierbare Kriterien verfügen, die das Auffinden von Informationen am lokalen Arbeitsplatz, im lokalen Netzwerk oder auch im Internet ermöglichen. Im Internet gibt es zudem eine Vielzahl von Suchmaschinen, die häufig auf bestimmte Aufgabenstellungen spezialisiert sind. Die Option einer Volltextsuche ermöglicht die Suche nach Kriterien, die beim

Aufbau der entsprechenden Informationsdatenbanken nicht berücksichtigt worden sind. Offline-Suchsysteme führen nach Benutzervorgaben selbstständig Recherchen im Internet durch. Alle beschriebenen derzeitigen Lösungen erfordern vom

5 Benutzer ein hohes Maß an Planung und konkreten Vorgaben an das System. Während dem Benutzer in der Regel klar ist, in welchem Kontext er bestimmte Informationen sucht, muss er dies dem System über aufwändige Kriterienspezifikationen mitteilen. Für kurzfristige Aufgabenstellungen ist hier der
10 notwendige Aufwand häufig zu hoch, um zu brauchbaren Ergebnissen zu kommen.

Die vorliegende Erfindung bietet ein Werkzeug in Form eines Systems zur Bereitstellung von Informationen und Funktionen,
15 welches im Folgenden auch Kontextnavigator genannt wird, das dem Benutzer mobiler AR-Systeme abhängig von seinem Kontext (Ort, Aufgabe, Personen, Arbeitsobjekt) Informationen und/oder Funktionen anbietet. Der Kontextnavigator ermöglicht es, schnell und effizient auf Informationen aus einem
20 umfangreichen Datenbestand zuzugreifen, indem er dem Benutzer eine sinnvolle Vorauswahl anbietet. Diese Vorauswahl wird dynamisch aus dem aktuellen Kontext generiert: Je nach seiner räumlichen Position, dem aktuellen Arbeitsobjekt, der Arbeitsaufgabe sowie möglichen Kommunikationspartnern erhält
25 der Benutzer eine angepasste Auswahl an Informationen und Funktionen. Räumlicher Kontext, Arbeitsobjekte (z. B. Komponenten) und Kommunikationspartner (weitere anwesende Personen) werden vom System automatisch über AR-Tracking erfasst, Arbeitsaufgaben bzw. Arbeitsabläufe überwacht und
30 steuert eine Workflow-Engine. Der Benutzer kann entscheiden, welche der automatisch erkannten Objekte in seinem mobilen AR-System angezeigt werden, er kann manuell (z. B. über eine Suche) zusätzliche Elemente hinzufügen, und er hat ständig direkten Zugriff auf die von ihm ausgewählten Objekte. Die
35 mobile Anwendung eines Computersystems stellt im Vergleich zum Büroarbeitsplatz erhöhte Anforderungen hinsichtlich eines effizienten und schnellen Zugriffes auf die benötigten Daten,

bietet aber zugleich die Möglichkeit, aus dem räumlichen Kontext heraus Informationen darüber zu beziehen, welche Informationen oder Funktionen für den Benutzer in der aktuellen Situation wichtig oder nützlich sind.

5

Der Kontextnavigator erkennt mit Hilfe eines AR-Trackingsystems den räumlichen Kontext (Standort, Komponenten, anwesende Personen) und mit Hilfe einer Workflow-Engine den Arbeitskontext des Benutzers. Aufgrund dieser Informationen passt sich die Benutzungsoberfläche an und zeigt die Informationen und Funktionen an, die im aktuellen Kontext - also z. B. für den aktuellen Arbeitsschritt an der aktuellen Komponente - sinnvoll sind. Der Kontextnavigator wirkt wie ein dynamischer Filter auf den Datenbestand und ist somit in der Lage, die "passenden" Informationen und Funktionen zum richtigen Zeitpunkt zur Verfügung zu stellen. Der Benutzer hat die Möglichkeit, auf mehrere Kontextobjekte direkt zuzugreifen. Diese werden ihm in der Anzeige durch kontextspezifische Menüs dargeboten, welche den Zugriff auf die jeweiligen Informationen und Funktionen ermöglichen. In diesen kontextspezifischen Menüs sind u. U. Referenzen auf "verwandte" Kontextobjekte enthalten (z. B. auf Komponenten, die funktional mit der aktuell bearbeiteten Komponente verknüpft sind). Der Benutzer kann die ihm dargebotenen Kontextobjekte jederzeit wieder aus der Anzeige entfernen, wenn er sie nicht mehr benötigt.

In der vorliegenden Erfindung wird ein Trackingsystem eingesetzt, das ist ein System, das Objekte (z. B. Räume, Maschinen, Komponenten) erfassen und erkennen kann. Die Erfassung erfolgt vorteilhaft über eine Bilderfassungseinheit. Die erfassten Informationen werden in einer Rechneereinheit ausgewertet. Mit Hilfe des Trackingsystems wird der Standort des Benutzers und der Kontext, in dem er sich befindet, ermittelt und diese Informationen an die Rechneereinheit weitergeleitet. Unter dem Begriff Kontext sind Informationen zu verstehen, die im örtlichen, zeitlichen oder

funktionalen Zusammenhang mit dem Benutzer stehen, so z. B. seine konkrete Arbeitssituation, seine örtliche Umgebung, seine Blickrichtung und sein Blickfokus, aber auch das Vorliegen von externen Störungen oder Informationen, die für den Benutzer relevant sein könnten. Die Generierung der Meldungen über externe Störungen und Informationen erfolgt in ersten Steuermitteln. Dazu zählt auch das Informationssystem, welches durch die gegebenen Kontexthinweise "filtert" und die Informationen zur Verfügung stellt, die im Moment relevant sind. Ist ein bestimmter Kontext vom Trackingsystem erfasst, bildet er ein sogenanntes Kontextobjekt und erscheint symbolisch in einer Art "Taskleiste" als "Button". Durch die Bedienung dieser "Buttons", also der zweiten Steuermittel, kann der Benutzer zwischen verschiedenen Kontextobjekten wechseln. Jedes Kontextobjekt hat sein eigenes Menü, in dem u. a. die Option enthalten ist, das Kontextobjekt aufzugeben. Mit Hilfe eines für Augmented-Reality-Anwendungen üblichen Trackingsystems werden somit die Möglichkeiten und Potentiale der Kontexterfassung auf das Design, die Struktur und die Organisation einer Benutzeroberfläche übertragen, um eine intuitive, schnelle und benutzerfreundliche Navigation, Orientierung und Bedienbarkeit zu gewährleisten. Der Benutzer bleibt dadurch mobil, dass die Anzeigevorrichtung als Display eines mobilen Rechnersystems ausgebildet ist. Der Kontextnavigator und seine Bestandteile sind auf einem oder mehreren mobilen oder stationären Rechnersystemen implementiert.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert.

Es zeigen:

- FIG 1 die Funktionsweise des Kontextnavigators im Überblick,
- 35 FIG 2 ein Kontextobjekt mit Informationen, Funktionen und Notizen,

- FIG 3 den Kontextnavigator visualisiert auf
einem Hand-held Display,
FIG 4 den Kontextnavigator visualisiert auf
einem Head-Mounted Display,
5 FIG 5 eine Veranschaulichung des Kontext-
navigators beim Granularitätslevel 1,
FIG 6 eine Veranschaulichung des Kontext-
navigators beim Granularitätslevel 1 bei
veränderter räumlicher Position gegenüber
10 FIG 5,
FIG 7 eine Veranschaulichung des Kontext-
navigators bei einer Veränderung des
Granularitätslevels,
FIG 8 eine Veranschaulichung des Kontext-
15 navigators bei einem auf Level 3
geänderten Granularitätslevel,
FIG 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel des
Kontextnavigators und
FIG 10 bis FIG 20 Ansichten einer Benutzeroberfläche auf
20 einer Anzeigevorrichtung des
Kontextnavigators.

Im Folgenden werden anhand der Figuren 1 bis 3 die
verwendeten Komponenten und ihr Zusammenwirken erläutert.
25 Zuerst wird ein Überblick über die benutzten Begriffe
gegeben. Ein Kontextobjekt 6 enthält einen gefilterten
Datensatz aus einem Datenbestand 7, z. B. einer Datenbank,
der Zugriff auf Informationen 8 und Funktionen 9 ermöglicht.
Kontextobjekte 6 werden durch die Kontextregistrierung 21, 22
30 aus dem realen Kontext erzeugt. Der Kontextmanager 23 ist das
zentrale Element des Kontextnavigators 30 und dient der
Verwaltung der Kontextobjekte 6. Der Kontextmanager 23 ist
dafür zuständig, dass neue Kontextobjekte 6 für den Benutzer
3 in die Kontextanzeige 29 übernommen werden. Als
35 zusätzlicher Filter dient der Granularitätsregler 24. Die
Objekte in der Kontextanzeige 29 werden dem Benutzer 3 in
Form kontextspezifischer Menüs 20 präsentiert. Über

Referenzen hat der Benutzer 3 die Möglichkeit, einen vorgegeben Hinweis zu aktivieren und damit ein neues Kontextobjekt 6 zu erzeugen.

Figur 1 gibt einen Überblick über die Funktionsweise des Kontextnavigators 30. Es gibt grundlegend zwei Arten der Registrierung von Kontextobjekten 6: die automatische und die manuelle Kontextregistrierung. Die automatische Kontextregistrierung 21 erzeugt Kontextobjekte 6, wenn durch Grob-Tracking 25 oder Fein-Tracking 26 oder durch die Workflow-Engine 27 neue Objekte im realen Kontext erkannt werden. Erzeugte Kontextobjekte 6 werden im Kontextmanager 23 verwaltet und durch den Granularitätsregler 24 gefiltert. Hier kann der Benutzer 3 einstellen, mit welcher "Auflösung" das System ihm Kontextobjekte 6 anbieten soll (z. B. nur Großkomponenten vs. Einzelteile von Subkomponenten). In einem Dialog kann der Benutzer 3 entscheiden, ob er das erkannte Objekt in seine Kontextanzeige 29 aufnehmen will. Durch die manuelle Kontextregistrierung 22, auch benutzergeführte Kontextregistrierung genannt, hat der Benutzer 3 die Möglichkeit, gezielt Kontextobjekte 6 zu erzeugen, die durch die Automatik aktuell nicht erfasst werden.

Im Folgenden wird genauer auf die einzelnen Teile des Kontextnavigators 30 eingegangen. Kontextobjekte 6 unterscheiden sich in ihren Eigenschaften hinsichtlich des Typs darin, ob sie automatisch generiert werden können, ob sie automatisch angezeigt werden, ob sie granulierbar (skalierbar) sind und welche Informationen 8 und Funktionen 9 zu ihnen abrufbar sind. Es sind vier Typen von Kontextobjekten 6 zu unterscheiden (siehe auch Tabelle 1): Raum, Arbeitsobjekt, Kommunikation, Workflow. Die Kontextanzeige 29 kann beliebig viele Kontextobjekte 6 beliebiger Typen enthalten. Alle angezeigten Kontextobjekte 6 müssen vom Benutzer 3 explizit wieder entfernt werden, sie unterscheiden sich aber darin, wie sie in die Kontextanzeige 29 aufgenommen werden. Die folgende Tabelle 1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Typen von Kontextobjekten 6,

ihre speziellen Eigenschaften sowie die zugehörigen Informationen 8 und Funktionen 9. In Spalte A wird der Typ des jeweiligen Kontextobjekts 6 angegeben, in Spalte B die zugehörigen Subtypen. Die Spalten C, D sowie E enthalten

- 5 Informationen über spezielle Eigenschaften der Kontextobjekte 6, nämlich ob sie automatisch generiert (Spalte C), automatisch angezeigt (Spalte D) bzw. granulierbar (Spalte E) sind. In Spalte F werden die zugehörigen Informationen 8, in Spalte G die zugehörigen Informationen 9 aufgelistet.

10

Tabelle 1: Typen von Kontextobjekten 6

A	B	C	D	E	F	G
Raum	Raum	Ja	Ja	Nein	• Grundriss • Verfügbare Komponenten	• Weg beschreiben lassen • Einrichtungen im Raum schalten (Licht, Belüftung, Stromversorgung etc.)
	Bereich	Ja	Ja	Nein	• Kommunikationseinrichtungen	
Arbeitsobjekt	Großkomponente	Ja	Nein	Ja	• Manuale • Schaltpläne	• Messdaten auslesen/aktualisieren
	Teilkomponente	Ja	Nein	Ja	• Konstruktionszeichnungen • Stücklisten • Kontaktpersonen	
Kommunikation	Person (anwesend)	Ja	Nein	Ja	• Name, Zugehörigkeit (Firma, Abteilung) • Zuständigkeit • Zugehörige Personen • Erreichbarkeit	• Direkte Kommunikation • Versenden von Material/Daten • Zeitversetzte Kommunikation
	Person (entfernt)	Nein	Nein	Ja		
Workflow	Auftrag	Ja	Ja	Nein	• Arbeitsschritte	• Schritt-für-Schritt-Anweisung • Messdaten aktualisieren • Kommunizieren
	Aufgabe	Ja	Nein	Nein	• Arbeitsobjekte • Kontaktpersonen	

Der Kontext des Benutzers 3 wird fortlaufend überwacht und daraufhin überprüft, ob das System spezifische Informationen 8 oder Funktionen 9 anbieten kann. Die automatische

5 Kontextregistrierung 21 überwacht die Daten, die von Grob-Tracking 25 und Fein-Tracking 26 sowie von der Workflow-Engine 27 generiert werden. Sobald die automatische Kontextregistrierung 21 ein neues Objekt registriert, erzeugt sie ein Kontextobjekt 6, das in den Kontextmanager 23

10 übernommen wird. Neue Objekte entstehen, wenn sich durch Bewegung des Benutzers 3 der tatsächliche räumliche Kontext bzw. das Blickfeld des Benutzers 3 ändert oder die Workflow-Engine 27 den nächsten Arbeitsschritt vorgibt. Die automatische Kontextregistrierung 21 ist auch dafür

15 zuständig, für bestimmte Objekte eine Referenz zu erzeugen, die der Benutzer 3 für die manuelle Kontextregistrierung 22 nutzen kann.

Kontext kann manuell registriert werden, wenn der Benutzer

20 z. B. Informationen 8 über den benachbarten Raum, eine funktional verwandte Komponente, eine bestimmte Person oder einen Arbeitsablauf abrufen möchte. Als Input für die manuelle Kontextregistrierung 22 dienen manuelle Eingabe 31, Suchfunktion 32 sowie die Auswahl von Referenzen 33. Bei

25 manueller Eingabe 31 wird lediglich die (bekannte) Komponentenummer bzw. -bezeichnung eingegeben, die manuelle Kontextregistrierung 22 erzeugt daraufhin das entsprechende Kontextobjekt 6, das dem Kontextmanager 23 übergeben wird. Bei Benutzung der Suchfunktion 32 wird das Kontextobjekt 6

30 erzeugt, sobald das gewünschte Objekt gefunden ist. Das gleiche gilt für die Auswahl von Referenzen 33.

Referenzen werden entweder in der Kontextanzeige 29 eines Kontextobjekts 6 oder durch die automatische

35 Kontextregistrierung 21 erzeugt. Sie dienen dem Benutzer 3 als Auswahlmöglichkeit, das entsprechende Kontextobjekt 6 wird jedoch erst auf explizite Auswahl hin erzeugt.

Referenzen stellen sich dem Benutzer 3 als Einträge in den kontextspezifischen Menüs 20 oder als virtuelle Markierung an einem realen Objekt ("Flag") dar. Einen Menü- oder Listeneintrag kann der Benutzer 3 z. B. auf dem Touchscreen, mit dem Drehdrückknopf oder per Sprache auswählen. Ein Flag an einer Komponente kann durch Fixieren für eine bestimmte Dauer oder durch Fixieren und Bestätigung per Tastendruck oder Sprachbefehl ausgewählt werden. Eine weitere Art von Referenzen sind Barcodes oder Beschriftungen, die direkt an Komponenten befestigt sind und z. B. mit einem Handscanner eingelesen werden können.

Der sich verändernde (reale) Kontext wirkt wie ein dynamischer Filter, der auf den Datenbestand 7 der gesamten verfügbaren Informationen 8 angewandt wird: Der Kontextmanager 23 hält alle Daten vor, welche zum gegebenen Zeitpunkt am gegebenen Ort für den jeweiligen Benutzer 3 interessant sein könnten, während die Kontextanzeige 29 dem Benutzer 3 den Zugriff auf die aktuell verfügbaren Kontextobjekte 6 ermöglicht. Der Kontextmanager 23 verwaltet die automatisch oder manuell erzeugten Kontextobjekte 6. Je nach Anwendungsfall und/oder Konfiguration teilt das System dem Benutzer 3 mit, dass er kontextspezifische Inhalte abrufen kann (bzw. ob er "den Kontext wechseln" will) oder präsentiert ihm diese automatisch. Bestimmte Kontextobjekte 6 werden in jedem Fall automatisch ohne Bestätigung des Benutzers 3 in den aktuellen Kontext und somit in die Kontextanzeige 29 aufgenommen. Auf diese Weise kann der Benutzer 3 notwendige Informationen 8 (z. B. Sicherheitsvorschriften für den Raum, den er gerade betreten hat), unmittelbar abrufen. Bei anderen Kontextobjekten 6 wird dem Benutzer 3 ein Dialog präsentiert, in dem er entscheiden kann, ob er das entsprechende Objekt in seine Kontextanzeige 29 übernehmen will. Als vorgeschalteter Filter dient hier der Granularitätsregler 24. Kontextobjekte 6 höherer als der eingestellten Granularität werden dem Benutzer 3 nicht präsentiert. Dem Benutzer 3 werden neue Objekte präsentiert,

wenn sich durch Bewegung der tatsächliche räumliche Kontext ändert oder wenn sich die Granularität verändert. Für den Benutzer 3 stehen die aktuellen Kontextobjekte 6 in der Kontextanzeige 29 jederzeit zur Verfügung und sind direkt
5 auswählbar. Auf einer z. B. als Hand-held Display ausgebildeten Anzeigevorrichtung 1 erscheinen sie als Objekt 28 in der Leiste am unteren Bildschirmrand (siehe Figur 3), auf einer als Head-Mounted Display ausgebildeten Anzeigevorrichtung 1 als nummeriertes Objekt 34 in einer
10 senkrechten Schnur am linken Bildrand (siehe Figur 4). Jedes der über die Objekte 28, 34 anwählbaren kontextspezifischen Menüs 20 enthält drei Gruppen von Einträgen: Informationen 8, Funktionen 9 und das Entfernen 35 des Objektes aus dem aktuellen Kontext. Während Objekte in der Kontextanzeige 29
15 solange verbleiben, bis sie vom Benutzer 3 wieder entfernt werden, enthält der Kontextmanager 23 immer nur aktuell "gültige" Kontextobjekte 6. Wenn z. B. ein Objekt aufgrund der Granularitätseinstellungen nicht zur Anzeige gekommen ist und es sich durch Bewegung des Benutzers 3 nicht mehr im
20 tatsächlichen räumlichen Kontext befindet, so wird dieses Kontextobjekt 6 automatisch gelöscht.

Kontext ist grundlegend in drei Ebenen (Levels) untergliedert: Level 1 ist die größte, Level 3 die feinste
25 Untergliederung. Kontext ist somit in verschiedener Granularität (Feinheit) bestimmbar und abrufbar. Zusätzlich gibt es einen Level 0 zur Kennzeichnung von Objekten, die in jedem Fall ohne Nachfrage an den Benutzer angezeigt werden. Welche Arten von Objekten durch die Granularitäts-
30 einstellungen beeinflussbar (d. h. "granulierbar") sind, ist Tabelle 1 zu entnehmen. Bei Bewegung innerhalb eines Gebäudes repräsentieren einzelne Räume (oder Teilbereiche in großen Hallen) die Kontext-Einheiten auf Level 1. Level 2 betrifft Großkomponenten, Level 3 kleinere (Teil-) Komponenten. Die
35 Granularität wird entweder automatisch (z. B. nach Workflow-Kontext) oder manuell bestimmt.

Figur 5 bis 8 veranschaulichen die Funktionsweise des Kontextnavigators 30. Sie sind keine Visualisierung der tatsächlichen Benutzeroberfläche. Dargestellt ist das Zusammenspiel von Kontextmanager 23, Granularitätsregler 24 und Benutzerdialog 36 zur Aufnahme von Kontextobjekten 6 in die Kontextanzeige 29. Nicht dargestellt sind die eigentliche Kontextregistrierung 21, 22 sowie die automatische Anzeige von Level 0-Objekten. In Figur 5 wurde die Granularität auf Level 1 eingestellt und somit die mit den Bezugszeichen 37 und 38 bezeichneten Objekte erkannt. Der linke Bereich in Figur 5 bis 8 veranschaulicht die erkennbaren Objekte in der tatsächlichen Umgebung. Größe und Strukturierung kennzeichnen die zugeordnete Granularität. In der in Figur 6 dargestellten Situation hat sich der Benutzer 3 bewegt, so dass nun ein zusätzliches Level 1-Objekt (Bezugszeichen 39) durch die automatische Kontextregistrierung 21 erfasst und als Kontextobjekt 6 erzeugt wurde. Das Verändern der Granularität auf Level 2 (Figur 7) führt dazu, dass wiederum zusätzliche Objekte (Bezugszeichen 40, 41 und 42) im Benutzerdialog 36 angeboten werden. Zu beachten ist, dass mit höherer Granularität der vom Kontextmanager 23 überwachte Auswahlbereich 43 verkleinert wird, um die Menge der erkannten Objekte im überschaubaren Rahmen zu halten. Im Beispiel führt das dazu, dass das mit dem Bezugszeichen 39 gekennzeichnete Objekt nicht mehr vom Kontextmanager erfasst wird. In der in Figur 6 dargestellten Situation schließlich wurde die Granularität nochmals verfeinert. Als neue Objekte erscheinen die mit den Bezugszeichen 44 und 45 bezeichneten Objekte im Kontextmanager 23, das mit dem Bezugszeichen 40 gekennzeichnete Objekt fällt heraus. Wenn Objekte im Kontextmanager 23 nicht mehr erfasst werden (durch Bewegung oder durch Veränderung der Granularität mit demzufolge eingeschränktem Sichtbereich), verschwinden sie jedoch nur aus dem "Angebot", das der Kontextmanager 23 dem Benutzer 3 macht. Alle Objekte in der Kontextanzeige 29 verbleiben dort so lange, bis der Benutzer 3 sie manuell wieder entfernt

(unabhängig von den Inhalten, die der Kontextmanager 23 aktuell enthält).

Die Notizfunktion ist nicht eigentlicher Bestandteil des Kontextnavigators 30, wird hier aber aufgeführt, da es sich bei Notizen 46 um Inhalte handelt, bei denen die Kontextbezogenheit eine große Rolle spielt. Der Benutzer 3 kann sich zu einem beliebigen Zeitpunkt zu beliebigen Objekten Notizen 46 machen. Bereits erfasste Notizen 46 sind jederzeit abrufbar, entweder "kontextfrei" über eine generelle Suchliste oder kontextspezifisch direkt über die kontextspezifischen Menüs 20. Notizen 46 sind in drei Klassen unterteilt und können vom Benutzer 3 beim Anlegen entsprechend gekennzeichnet werden: Private Notizen 46 kann nur der Benutzer 3 abrufen, der sie angelegt hat. Öffentliche Notizen 46 sind für alle Benutzer 3 zugänglich. Datenpflegerelevante Notizen 46 kennzeichnen Hinweise auf notwendige Korrekturen oder Änderungen des Datenbestands.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel zeigt FIG 9 als Benutzer 3 des Kontextnavigators 30 einen Servicetechniker, der an der Maschine XB420 (gekennzeichnet mit dem Bezugszeichen 4) eine Schwingungsmessung der Spindel durchführt. Er erhält Informationen mittels einer Anzeigevorrichtung 1 (Benutzeroberfläche) seines mobilen Rechnersystems 2. Er benutzt ein Trackingsystem 5.

FIG 10 zeigt ein Abbild der Anzeigevorrichtung 1 in diesem Zeitpunkt. FIG 11 bis FIG 20 zeigen dementsprechend Abbilder der Anzeigevorrichtung 1 bei weiteren Schritten. Der Benutzer 3 befindet sich zu Beginn im Hauptkontext "Maschine XB 420" (zu erkennen an dem Button in der Taskleiste 14 mit dem Bezugszeichen 10), d. h. alle Daten (z. B. Maschinen-dokumentation, Fehlerhistorie etc.) die er z. B. über das Hauptmenü mit dem Button 12 aufrufen könnte, beziehen sich auf diese Maschine 4. Die ebenfalls angezeigten Navigationsoptionen 11 bleiben über alle Kontexte gleich. Der

aktuelle Auftragskontext des Benutzers 3 ist im Moment die Schwingungsmessung (symbolisiert durch den Button mit dem Bezugszeichen 13). Der Prozess des Aufrufens des Hauptmenüs ist in FIG 11 bis FIG 13 dargestellt. Der Benutzer 3
5 selektiert mit Hilfe des entsprechenden Buttons 10 den Hauptkontext (siehe FIG 11). Im nächsten Schritt ruft er mit dem dafür vorgesehenen Button 12 das Menü 15 zum Hauptkontext auf (FIG 12). Dieses Menü 15 ist in FIG 13 dargestellt. Alle Einträge in diesem Menü 15 beziehen sich auf den aktuellen
10 Hauptkontext. Statt Maschine und Auftragskontext könnte man sich auch einen Raum oder eine bestimmte Komponente einer Maschine als potentiell durch das Trackingsystem 5 erfassbaren Kontext vorstellen.

FIG 14 bis FIG 20 zeigen Abbilder der Anzeigevorrichtung 1 für den Fall, dass durch eine externe Information bzw. durch ein externes Ereignis ein Wechsel des Kontextobjekts 6 hervorgerufen wird. Bei einer anderen Maschine passiert ein Fehler. Der Fehler wird an das mobile Rechnersystem 2 des
20 Benutzers 3 weitergeleitet, wobei das aktuelle Kontextobjekt 16 wechselt, es ist jetzt die fehlerhafte Maschine mit der Bezeichnung XHC 241 (siehe FIG 14). Alle relevanten Informationen, die abgerufen werden können, beziehen sich jetzt auf diese Maschine, die vorherigen über die Buttons 10,
25 13 anwählbaren Kontextobjekte bleiben aber immer noch in der Taskleiste 14 symbolisiert und können auch aktiviert werden. In diesem Fall ändert sich der Kontext aufgrund eines Ereignisses (des Fehlers). Vorstellbar ist aber auch, dass der Benutzer 3 die erste Maschine 4 verlässt, sich einer
30 anderen nähert, das Trackingsystem 5 diese erfasst und auf diese Weise das neue Kontextobjekt 16 registriert wird.

Der Benutzer 3 will sich Informationen 17 zum Fehler anschauen. Durch die Kontextregistrierung filtert ihm das
35 Informationssystem die für den aktuellen Kontext relevanten Informationen 17 (siehe FIG 16). Diese Informationen sind das Ergebnis einer Datenbankabfrage, gefiltert durch die

Kontextabfrage passend zum Hauptkontextobjekt. Im nächsten Schritt will der Benutzer 3 Ersatzteile für die defekte Maschine bestellen. Er aktiviert das Kontextobjekt 16 "Maschine" (siehe FIG 17) und ruft das Hauptmenü mit dem entsprechenden Button 19 auf (siehe FIG 18). Das kontextspezifische Menü 20 (siehe FIG 19) bezieht sich jetzt auf das Kontextobjekt 16 der Maschine XHC241 als neuen Hauptkontext. In FIG 20 ist die angezeigte Liste 18 der Ersatzteile dargestellt. Der Benutzer 3 kann also eine Vielzahl von Informationen verwalten, ohne lange suchen zu müssen bzw. seine Benutzeroberfläche überladen zu haben. Dafür nutzt er die beschriebene dynamische und kontextabhängige Anzeigeoberfläche 1 und Informationssysteme für Mobile Computing wie den Kontextnavigator 30.

Eine Vielzahl von Technologien und Informationen sind heute verfügbar, um Benutzer 3 bei Aufgaben in Wartung, Service und Produktion zu unterstützen. Der entscheidende Schritt durch den Kontextnavigator 30 besteht in der Integration der unterschiedlichen Technologien und der Vereinheitlichung des Informationszugriffs in einer den Benutzer 3 aktiv unterstützenden Weise. Technologien wie AR-Tracking und Workflow-Management-Systeme bieten ein großes Potenzial, durch Kontexterfassung den Zugriff auf Informationen 8 und Funktionen 9 bedarfsgerecht und in höchstem Maße benutzerfreundlich zu gestalten. Der Kontextnavigator 30 gewährleistet durch die Gestaltung und Strukturierung der Benutzungsoberfläche eine intuitive, schnelle und benutzerfreundliche Navigation und Orientierung in Informations- und tatsächlichen Räumen.

Zusammengefasst betrifft die Erfindung somit ein System und Verfahren zur Informationsdarstellung, sowie ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung des Verfahrens, welche die Bereitstellung von Informationen 8 und Funktionen 9 aus einem Datenbestand 7 im Hinblick auf die Anwenderfreundlichkeit verbessern. Das System zur

Informationsdarstellung enthält eine Anzeigevorrichtung 1 zum Anzeigen von in Abhängigkeit von einem Kontext eines Benutzers 3 aufgerufenen Informationen 8 und Funktionen 9.

Patentansprüche

1. System zur Bereitstellung von Informationen (8) und Funktionen (9) aus einem Datenbestand (7),

- 5 - mit mindestens einem Kontextobjekt (6), welches einen Datensatz mit Informationen (8) und Funktionen (9) aus dem Datenbestand (7) und ein kontextspezifisches Menü (20) mit zweiten Steuermitteln zum Zugriff eines Benutzers (3) auf das Kontextobjekt (6) enthält,
- 10 - mit einem Kontextmanager (23) zur Verwaltung der Kontextobjekte (6) und zur dynamischen Auswahl der Kontextobjekte (6) in Abhängigkeit eines aktuellen Kontextes des Benutzers (3), wobei der Kontextmanager (23) dem Benutzer (3) die ausgewählten Kontextobjekte (6)
- 15 anbietet und
- mit einer Anzeigevorrichtung (1) zur Anzeige einer Kontextanzeige (29) zur Visualisierung der Kontextobjekte (6),

wobei der Kontext des Benutzers (3) durch eine räumliche

20 Position, ein Arbeitsobjekt und eine Arbeitsaufgabe des Benutzers (3) bestimmt ist.

2. System nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- 25 dass den Kontextobjekten (6) Granularitätsstufen zugeordnet sind und dass der Kontextmanager (23) mit Hilfe eines Granularitätsregler (24) zur Auswahl der Kontextobjekte (6) aus einem Auswahlbereich (43) in Abhängigkeit einer gewählten Granularitätsstufe vorgesehen ist, wobei die Größe des
- 30 Auswahlbereichs (43) von der gewählten Granularitätsstufe abhängig ist.

3. System nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- 35 dass eine automatische oder benutzergeführte Wahl der Granularitätsstufe vorgesehen ist.

4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweiten Steuermittel des kontextspezifischen Menüs
(20) zum Zugriff des Benutzers (3) auf die Informationen (8)
5 und die Funktionen (9) und zum benutzergeführten Entfernen
(35) des Kontextobjekts (6) aus der Kontextanzeige (29)
vorgesehen sind.

5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass eine automatische und/oder eine manuelle Kontext-
registrierung (21, 22) zur automatischen bzw. benutzer-
geführten Erzeugung der Kontextobjekte (6) aus dem Kontext
des Benutzers (3) vorgesehen ist.

15 6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Trackingsystem (5) zum Erfassen und Erkennen von
Objekten im Raum vorgesehen ist, wobei das Trackingsystem (5)
20 mindestens eine Bilderfassungseinheit zum Erfassen der
Objekte und eine Rechneereinheit zur Auswertung von durch die
Bilderfassungseinheit gelieferten Informationen enthält und
wobei durch das Trackingsystem (5) gelieferte Informationen
zur automatischen Bestimmung des Kontextes des Benutzers (3)
25 vorgesehen sind.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Workflow-Engine (27) zur Überwachung und Steuerung
30 der Arbeitsaufgabe des Benutzers (3) vorgesehen ist, wobei
durch die Workflow-Engine (27) gelieferte Informationen zur
automatischen Bestimmung des Kontextes des Benutzers (3)
vorgesehen sind.

35 8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Bestimmung des Kontextes des Benutzers (3) in

Abhängigkeit von Kommunikationspartnern des Benutzers (3) vorgesehen ist.

9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass Referenzen in Form von Einträgen im kontextspezifischen Menü (20) oder in Form von Markierungen an Objekten im Raum vorgesehen sind, wobei die Referenzen für die Erzeugung der Kontextobjekte (6) aus dem Kontext des Benutzers (3) durch
10 die manuelle Kontextregistrierung (22) vorgesehen sind.

10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Anzeigevorrichtung (1) als mobiles Display
15 ausgebildet ist.

11. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die zweiten Steuermittel zur Auswahl der auf der
20 Anzeigevorrichtung (1) zu visualisierenden Kontextobjekte (6) durch den Benutzer (3) vorgesehen sind.

12. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
25 dass erste Steuermittel zur Generierung von Meldungen über externe Informationen vorgesehen sind und dass eine Bestimmung des Kontextes des Benutzers (3) in Abhängigkeit der Meldungen vorgesehen ist.

30 13. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Datenbestand (7) zur Aufnahme von mit dem Kontext des Benutzers (3) verknüpften Notizen (46) des Benutzers (3) vorgesehen ist und dass eine Kennzeichnung der Notizen (46)
35 als private, öffentliche oder datenpflegerrelevante Notizen vorgesehen ist.

14. Verfahren zur Bereitstellung von Informationen (8) und Funktionen (9) aus einem Datenbestand (7), bei welchem Verfahren

- mindestens ein Kontextobjekt (6) einen Datensatz mit
5 Informationen (8) und Funktionen (9) aus dem Datenbestand (7) und ein kontextspezifisches Menü (20) mit zweiten Steuermitteln zum Zugriff eines Benutzers (3) auf das Kontextobjekt (6) enthält,
- ein Kontextmanager (23) die Kontextobjekte (6) verwaltet
10 und die Kontextobjekte (6) in Abhängigkeit eines aktuellen Kontextes des Benutzers (3) dynamisch auswählt, wobei der Kontextmanager (23) dem Benutzer (3) die ausgewählten Kontextobjekte (6) anbietet und
- eine Anzeigevorrichtung (1) eine Kontextanzeige (29)
15 anzeigt, welche die Kontextobjekte (6) visualisiert, wobei der Kontext des Benutzers (3) durch eine räumliche Position, ein Arbeitsobjekt und eine Arbeitsaufgabe des Benutzers (3) bestimmt wird.

- 20 15. Verfahren nach Anspruch 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass den Kontextobjekten (6) Granularitätsstufen zugeordnet werden und dass der Kontextmanager (23) mit Hilfe eines Granularitätsregler (24) die Kontextobjekte (6) aus einem
25 Auswahlbereich (43) in Abhängigkeit einer gewählten Granularitätsstufe auswählt, wobei die Größe des Auswahlbereichs (43) von der gewählten Granularitätsstufe abhängig ist.

- 30 16. Verfahren nach Anspruch 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Granularitätsstufe automatisch oder benutzergeführt gewählt wird.

- 35 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Benutzer (3) mit zweiten Steuermitteln des

kontextspezifischen Menüs (20) auf die Informationen (8) und die Funktionen (9) zugreifen kann und das Kontextobjekt (6) aus der Kontextanzeige (29) benutzergeführt entfernen kann.

5 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass mit einer automatischen und/oder einer manuellen
Kontextregistrierung (21, 22) die Kontextobjekte (6)
automatisch bzw. benutzergeführt aus dem Kontext des
10 Benutzers (3) erzeugt werden.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass ein Trackingsystem (5) Objekte im Raum erfasst und
15 erkennt, wobei mindestens eine Bilderfassungseinheit des
Trackingsystems (5) die Objekte erfasst und eine
Rechnereinheit durch die Bilderfassungseinheit gelieferte
Informationen auswertet und wobei durch das Trackingsystem
(5) gelieferte Informationen den Kontext des Benutzers (3)
20 automatisch bestimmen.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass eine Workflow-Engine (27) die Arbeitsaufgabe des
25 Benutzers (3) überwacht und steuert, wobei durch die
Workflow-Engine (27) gelieferte Informationen den Kontext des
Benutzers (3) automatisch bestimmen.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Kontext des Benutzers (3) in Abhängigkeit von
Kommunikationspartnern des Benutzers (3) bestimmt wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass Referenzen in Form von Einträgen im kontextspezifischen
Menü (20) oder in Form von Markierungen an Objekten im Raum

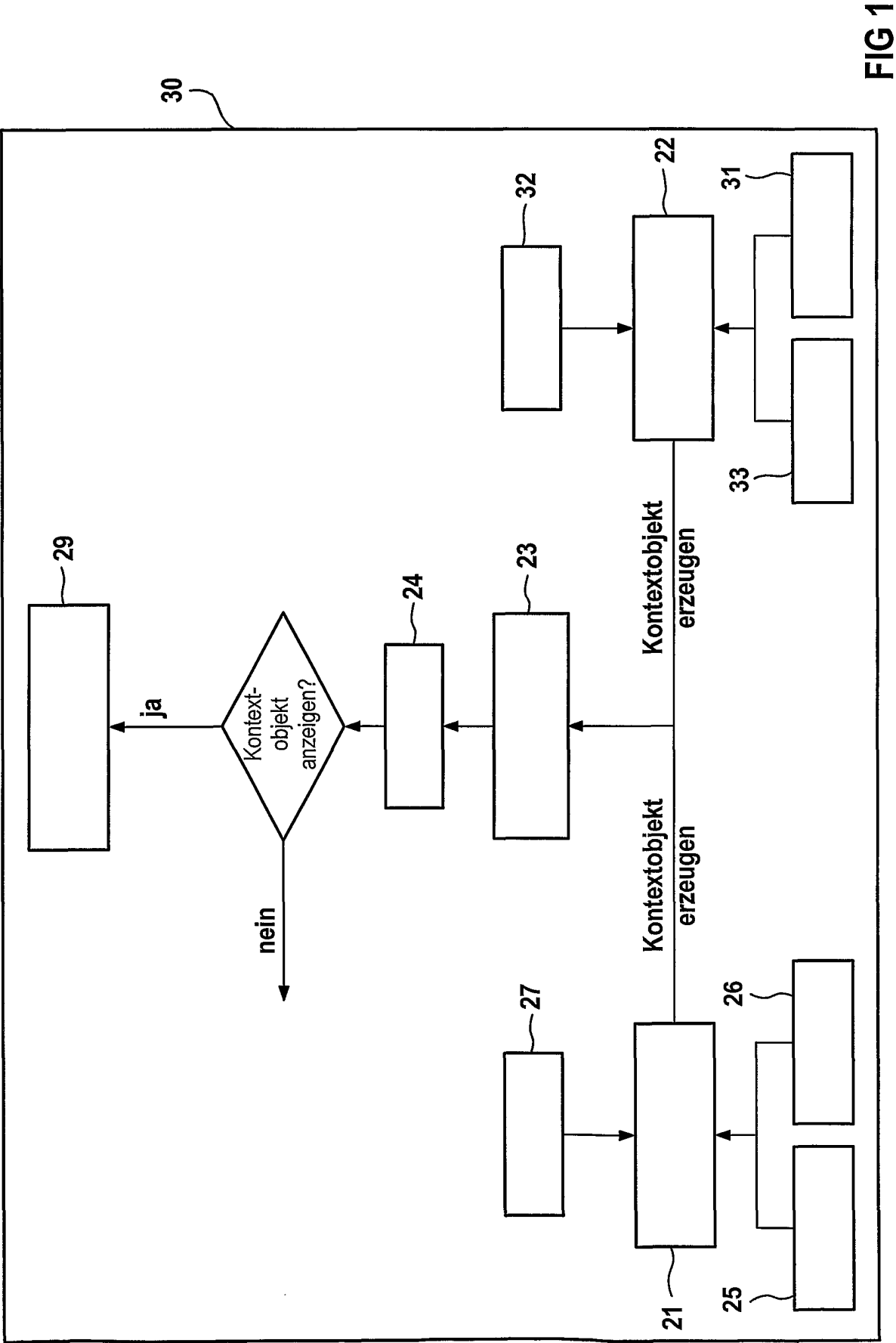
vorgesehen sind, wobei mit den Referenzen Kontextobjekte (6) aus dem Kontext des Benutzers (3) durch die manuelle Kontextregistrierung (22) erzeugt werden.

5 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 22,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Anzeigevorrichtung (1) als mobiles Display
ausgebildet ist.

10 24. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 23,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Benutzer (3) mit den zweiten Steuermitteln die auf
der Anzeigevorrichtung (1) zu visualisierenden Kontextobjekte
(6) auswählt.

15 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 24,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass mit ersten Steuermitteln Meldungen über externe
Informationen generiert werden und dass der Kontext des
20 Benutzers (3) in Abhängigkeit der Meldungen bestimmt wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 25,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Datenbestand (7) mit dem Kontext des Benutzers (3)
25 verknüpfte Notizen (46) des Benutzers (3) aufnimmt und dass
die Notizen (46) als private, öffentliche oder
datenpflegerelevante Notizen gekennzeichnet werden.



2/17

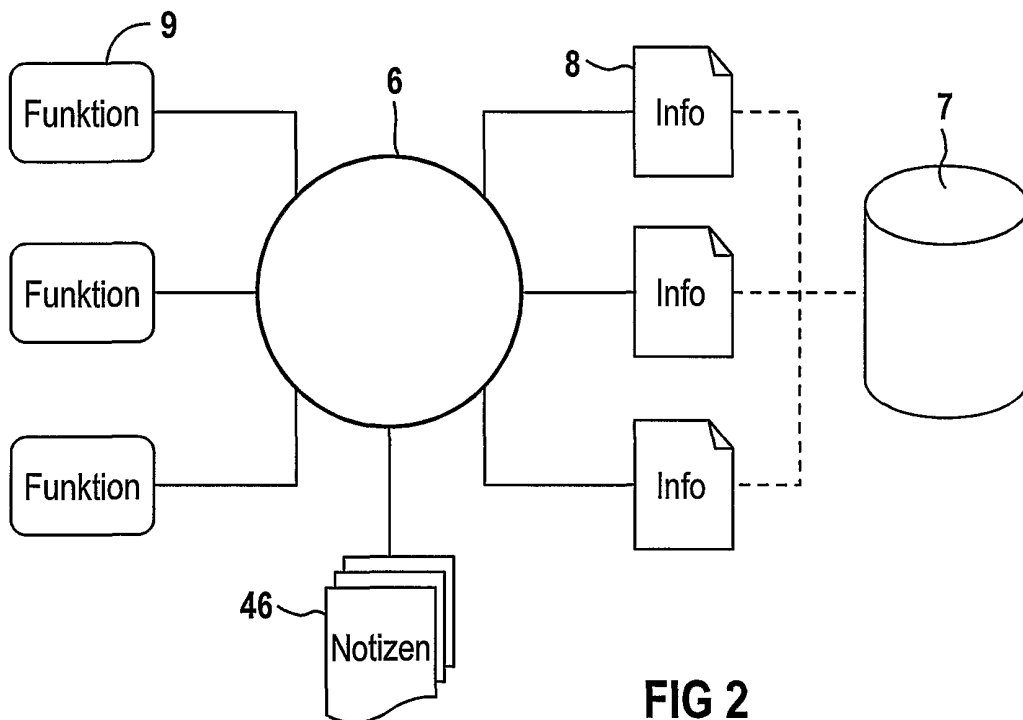


FIG 2

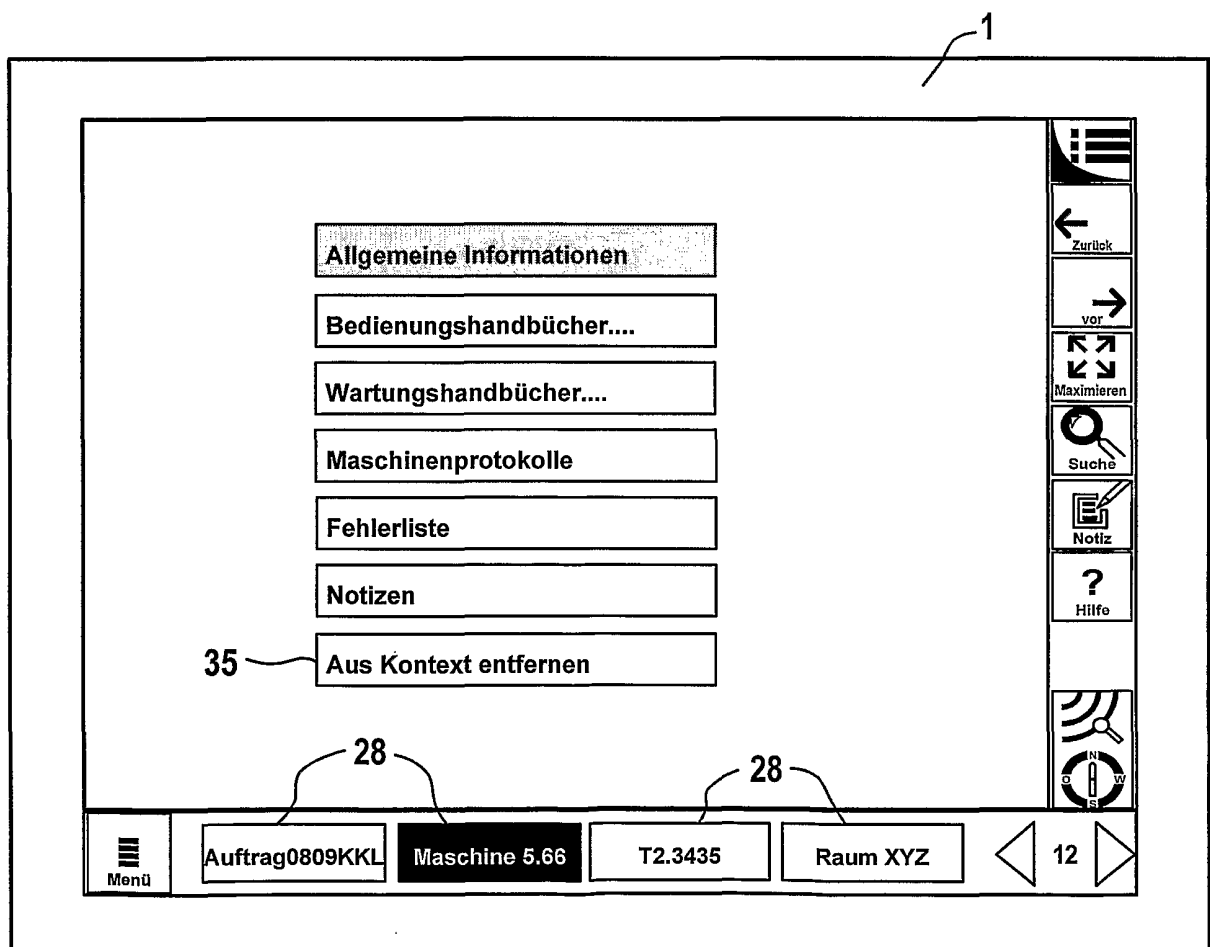


FIG 3

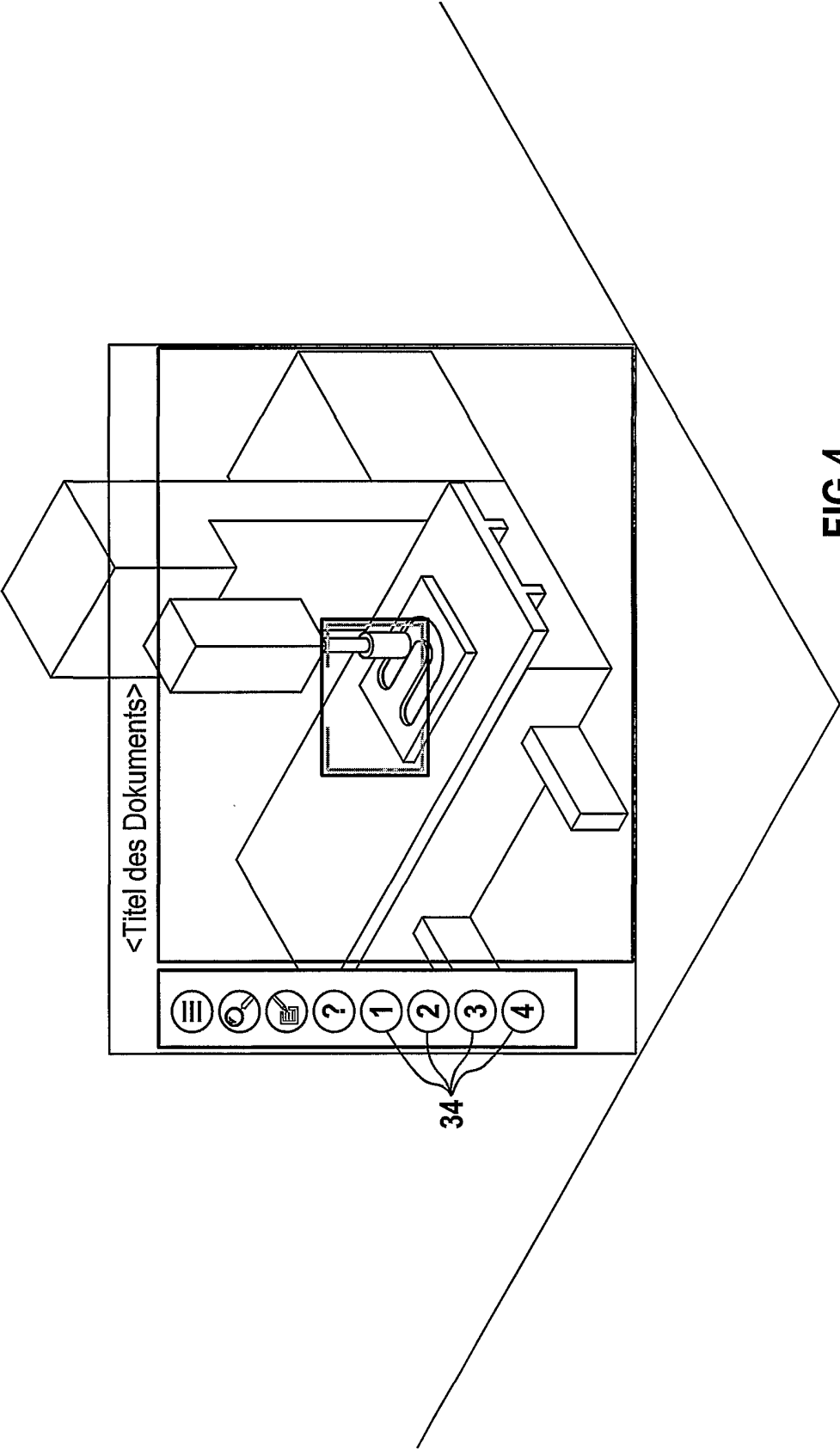


FIG 4

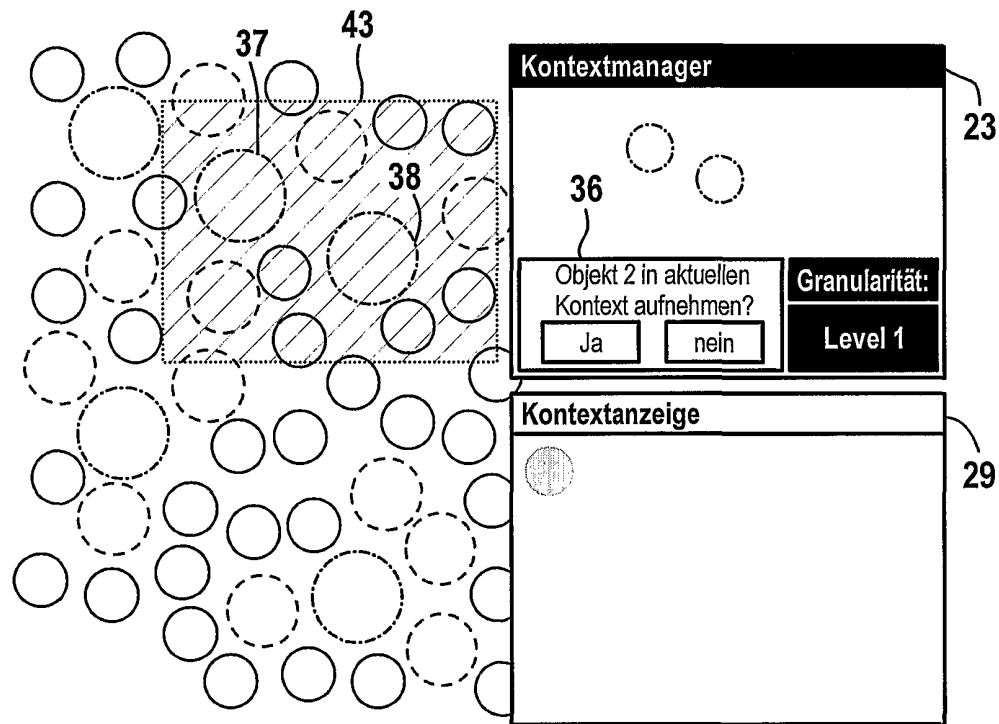


FIG 5

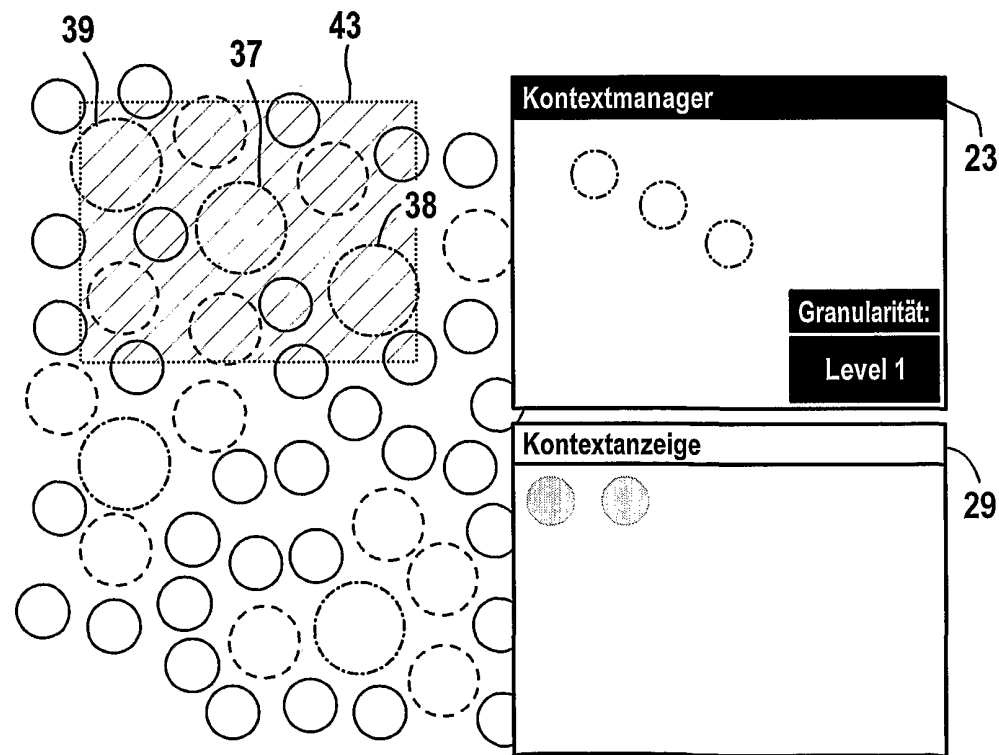


FIG 6

5/17

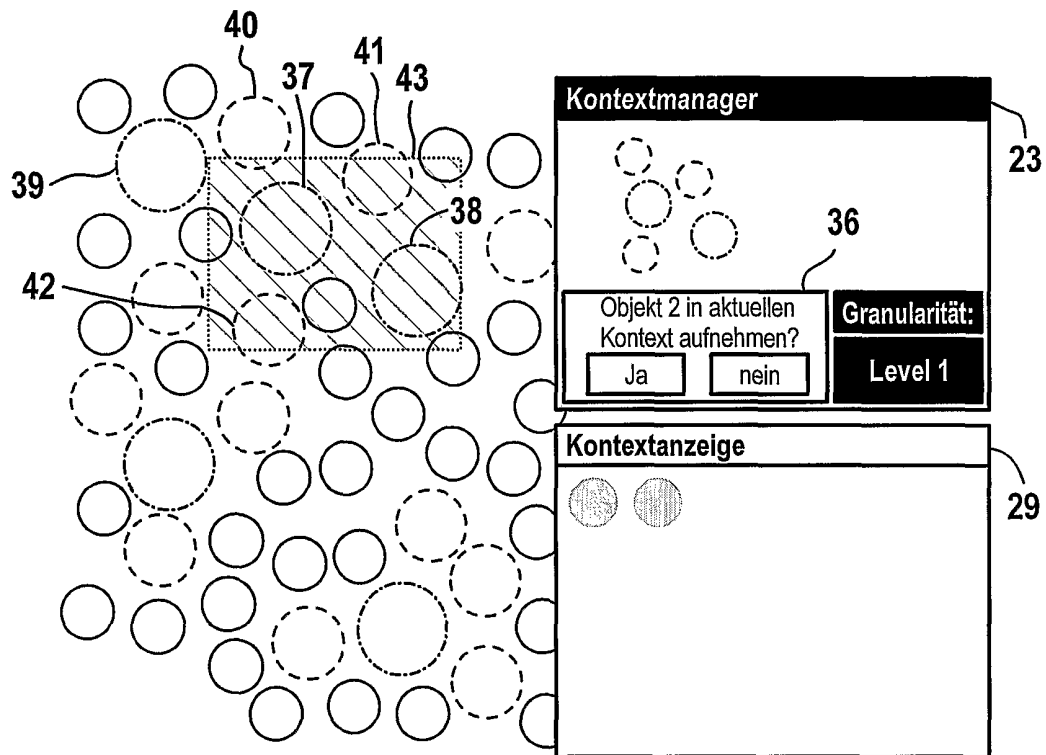


FIG 7

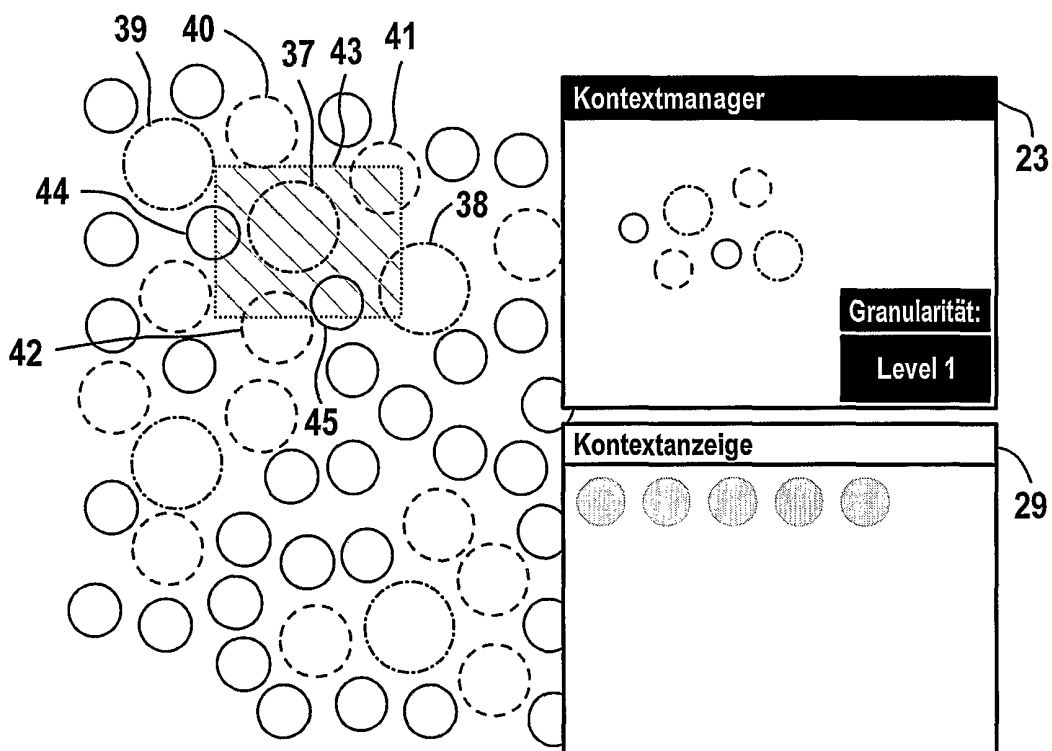


FIG 8

6/17

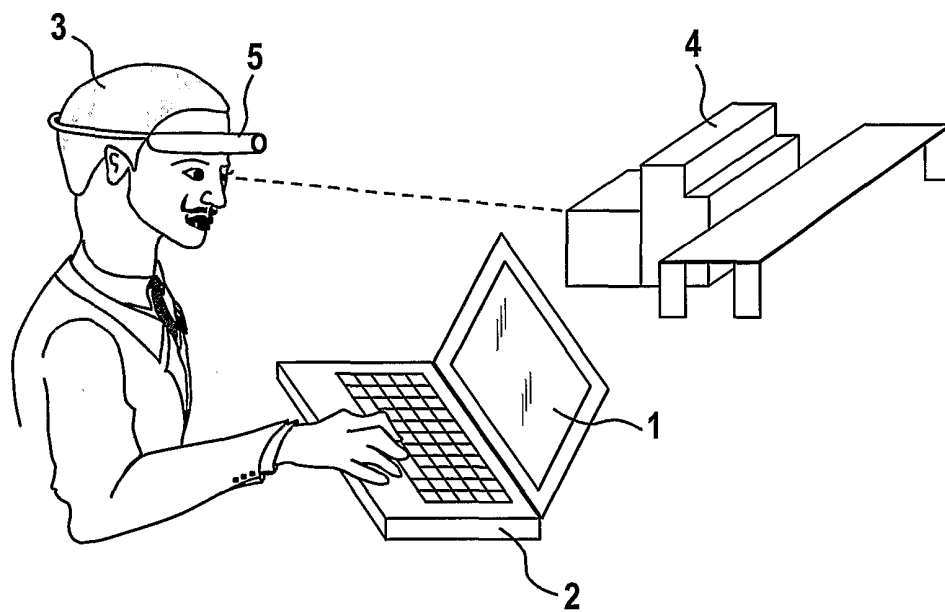


FIG 9

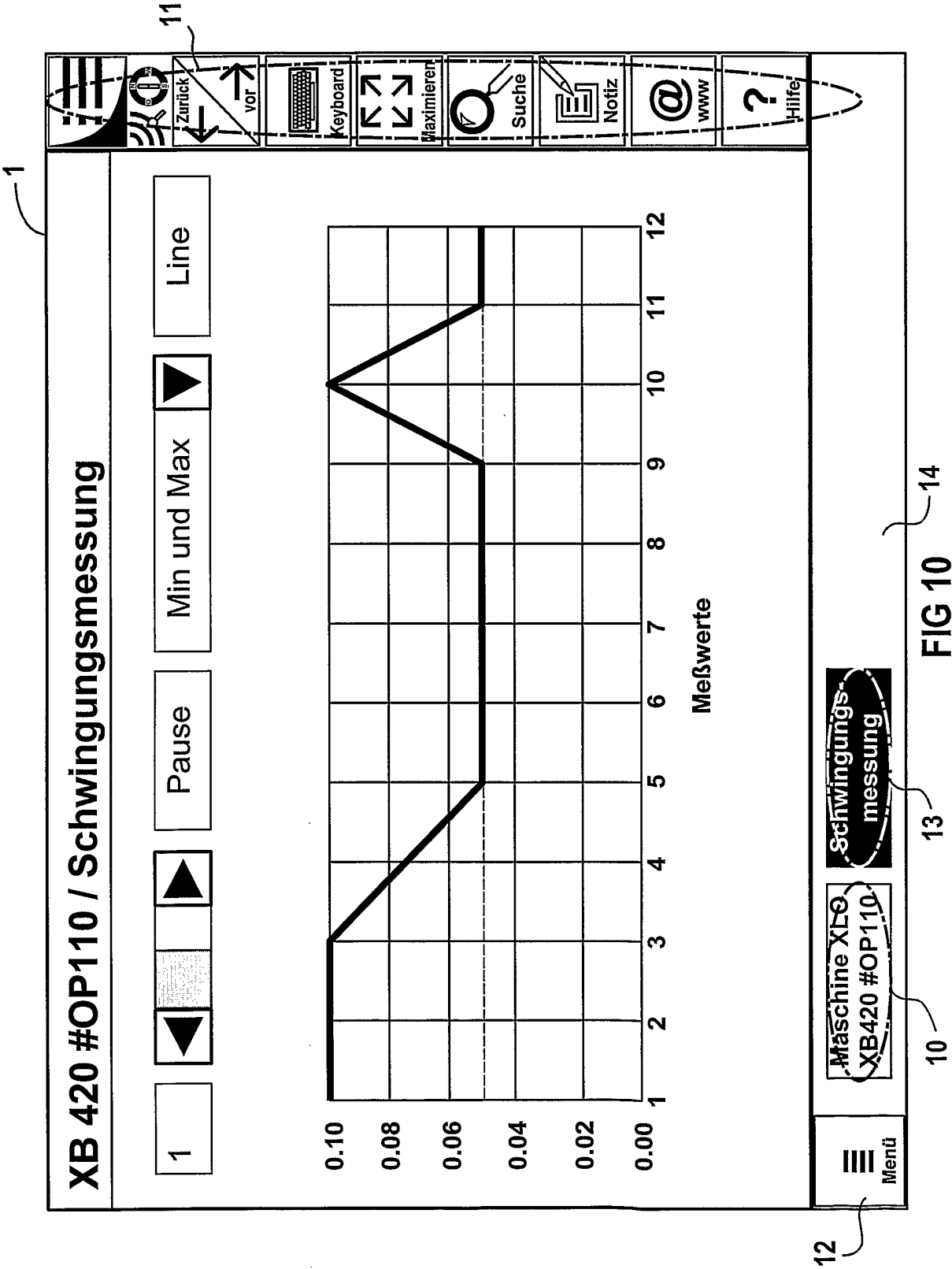
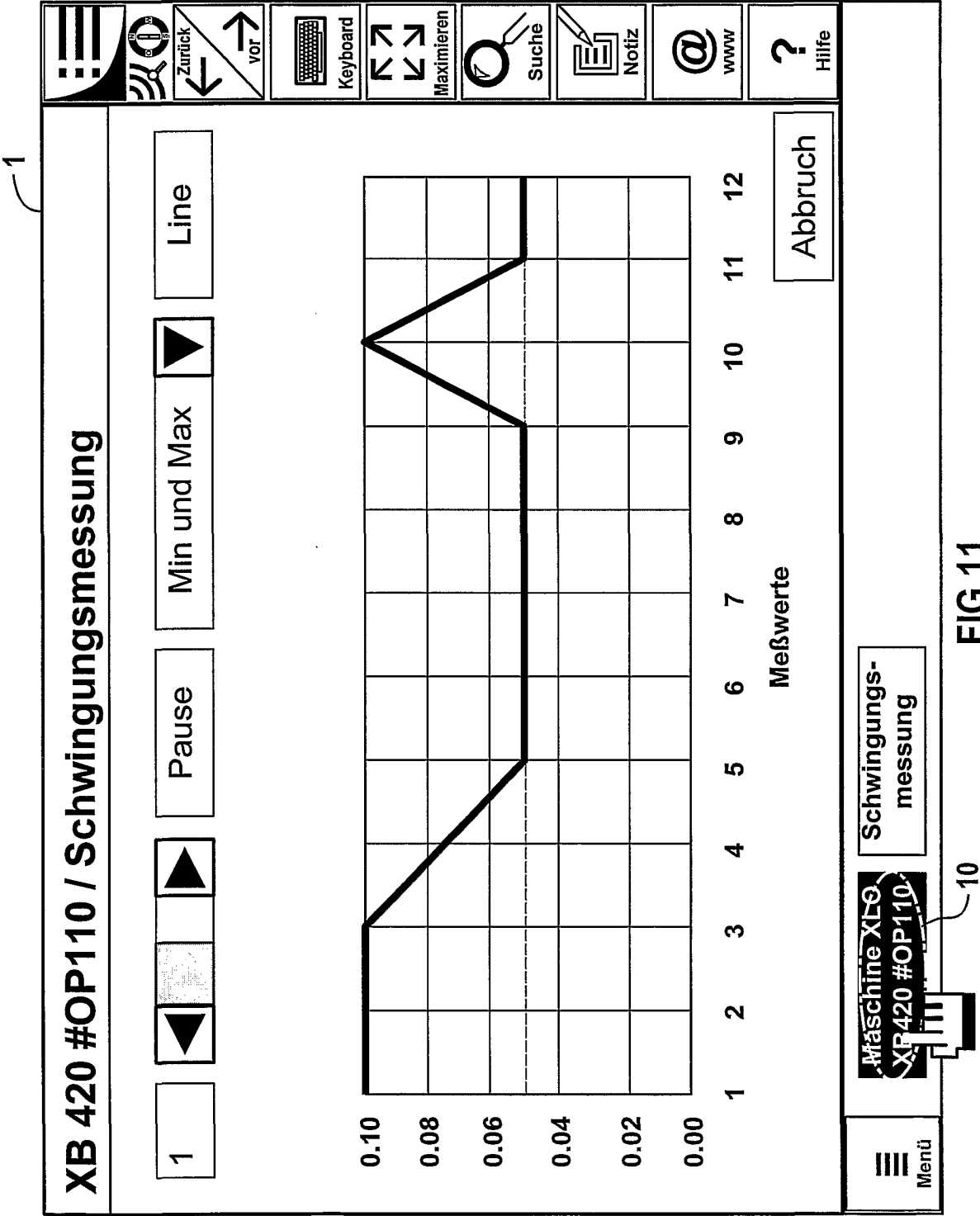


FIG 10



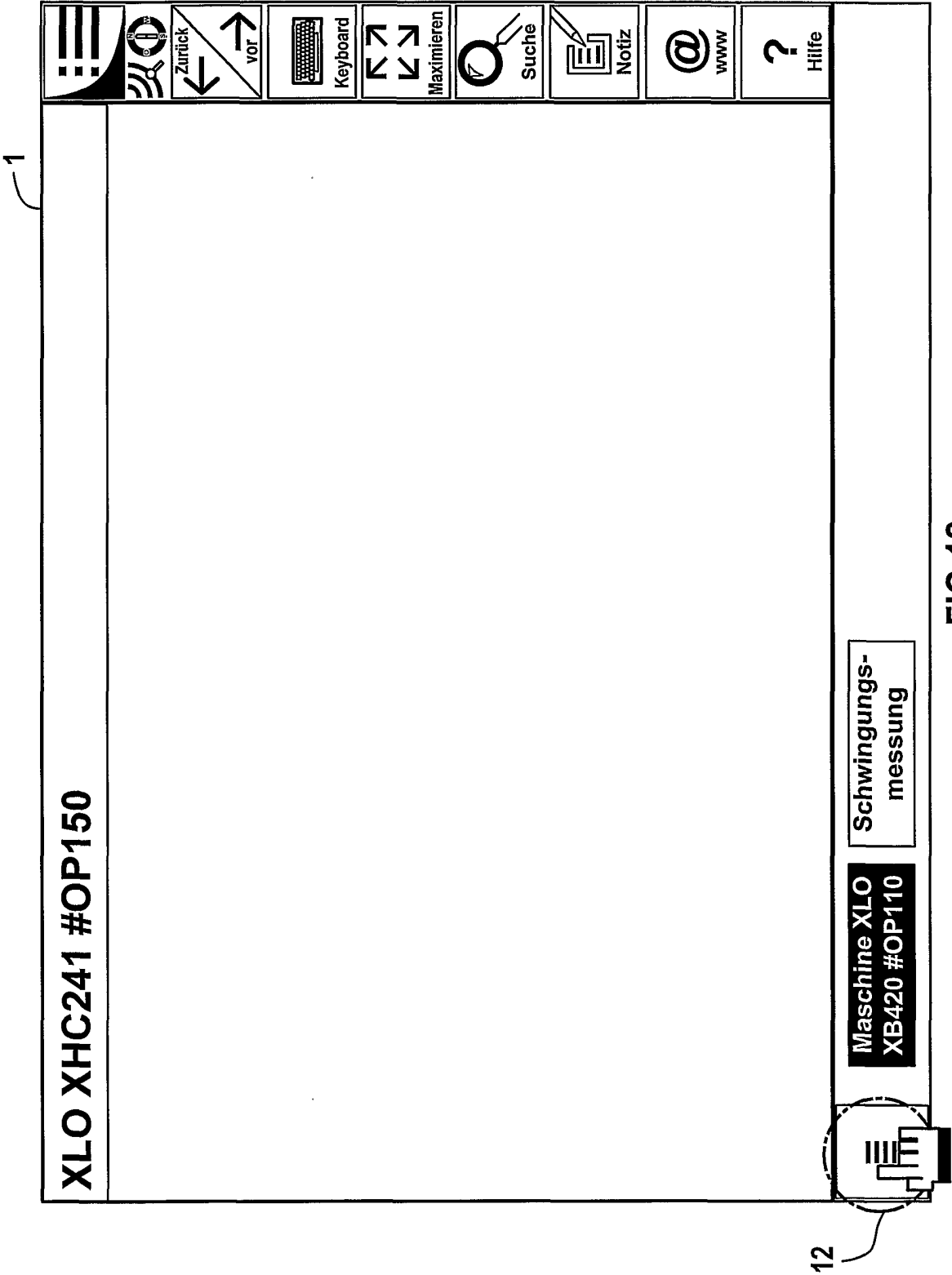


FIG 12

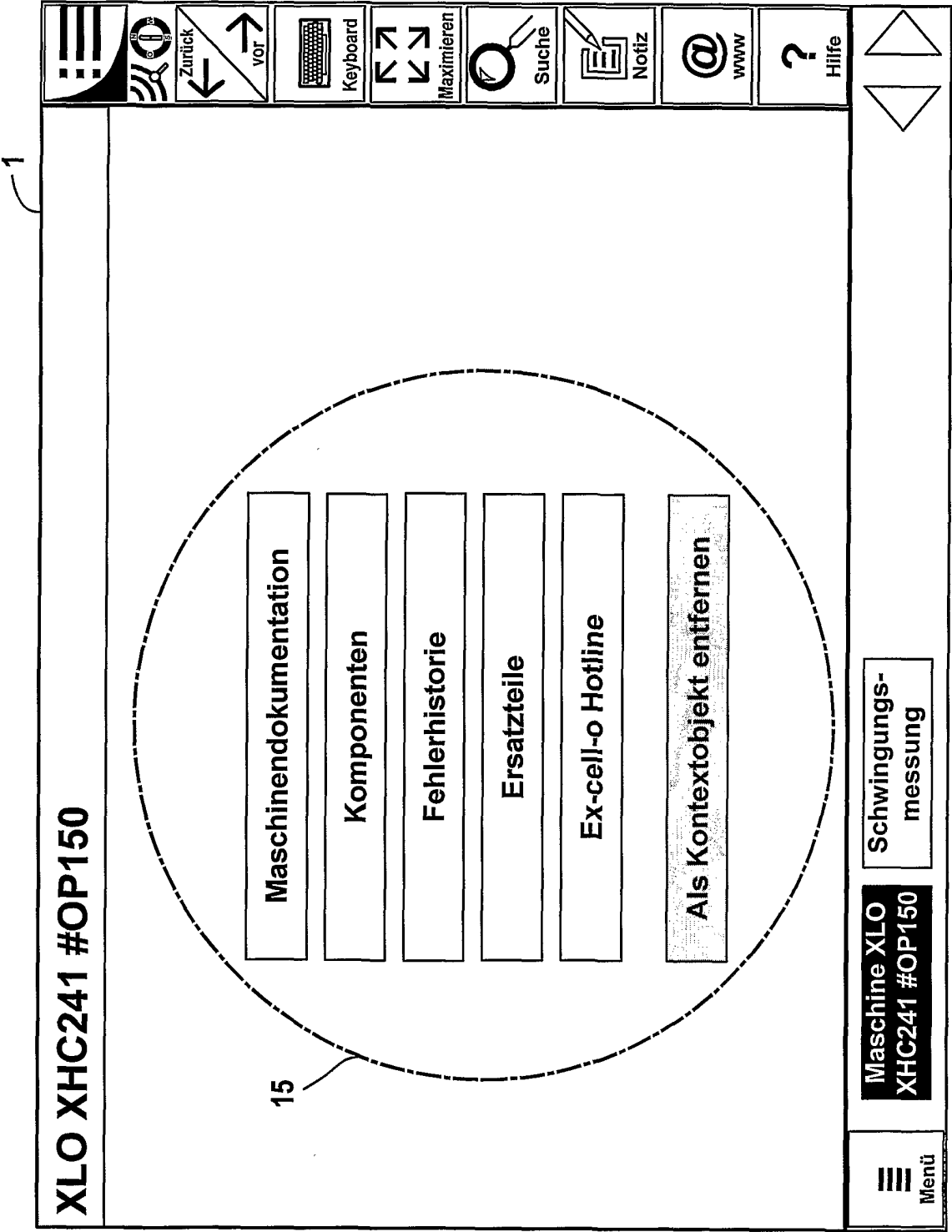


FIG 13

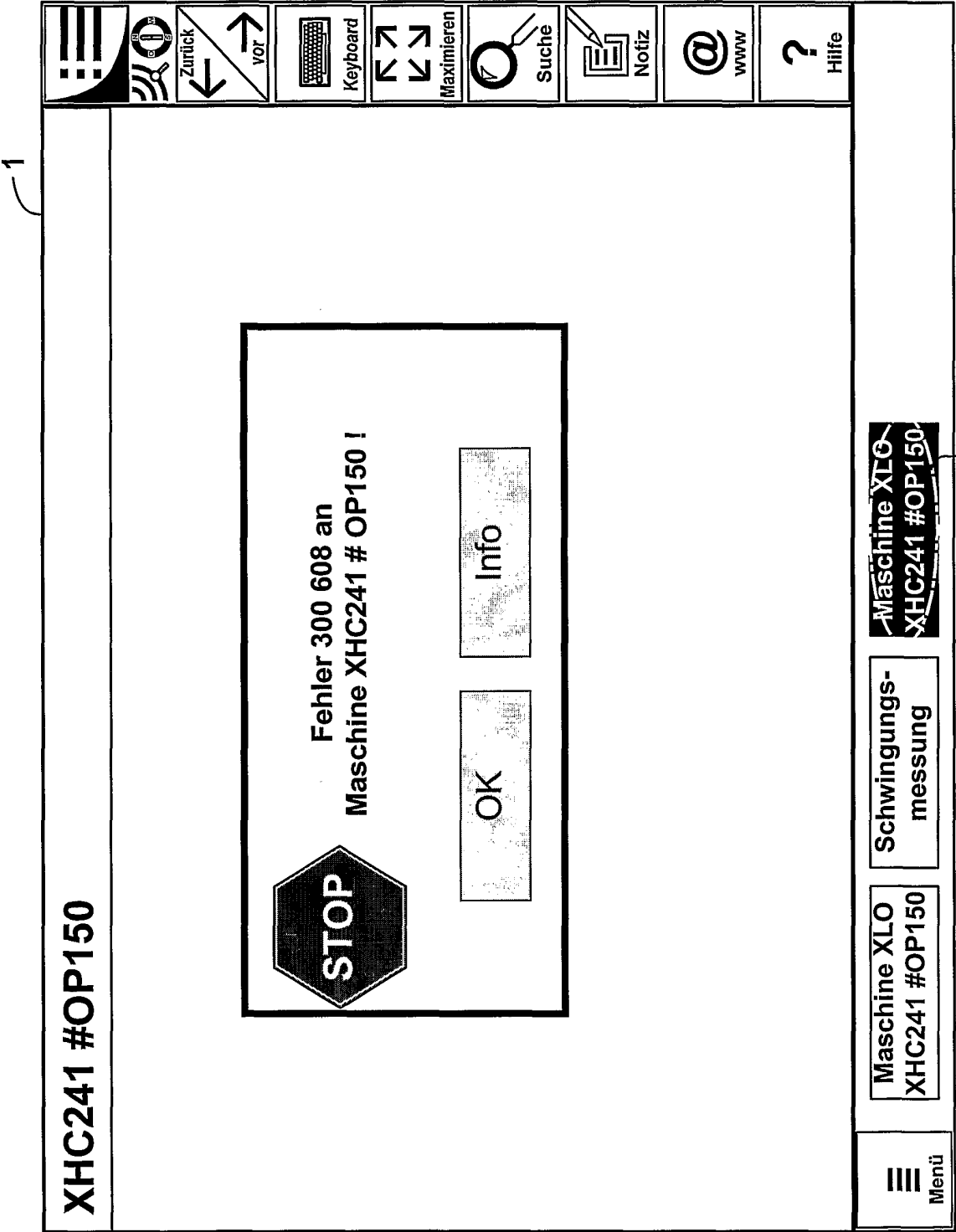


FIG 14

12/17

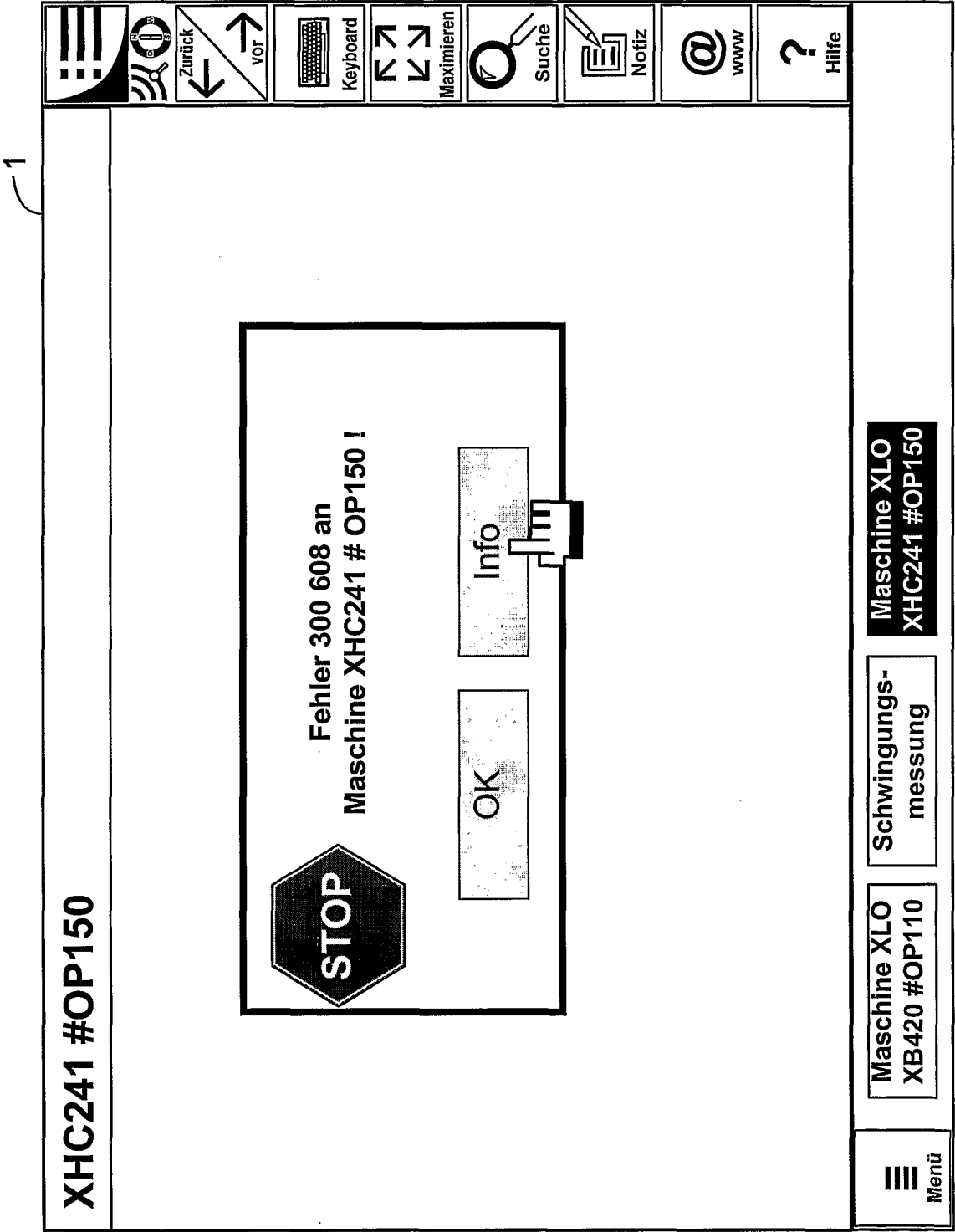


FIG 15

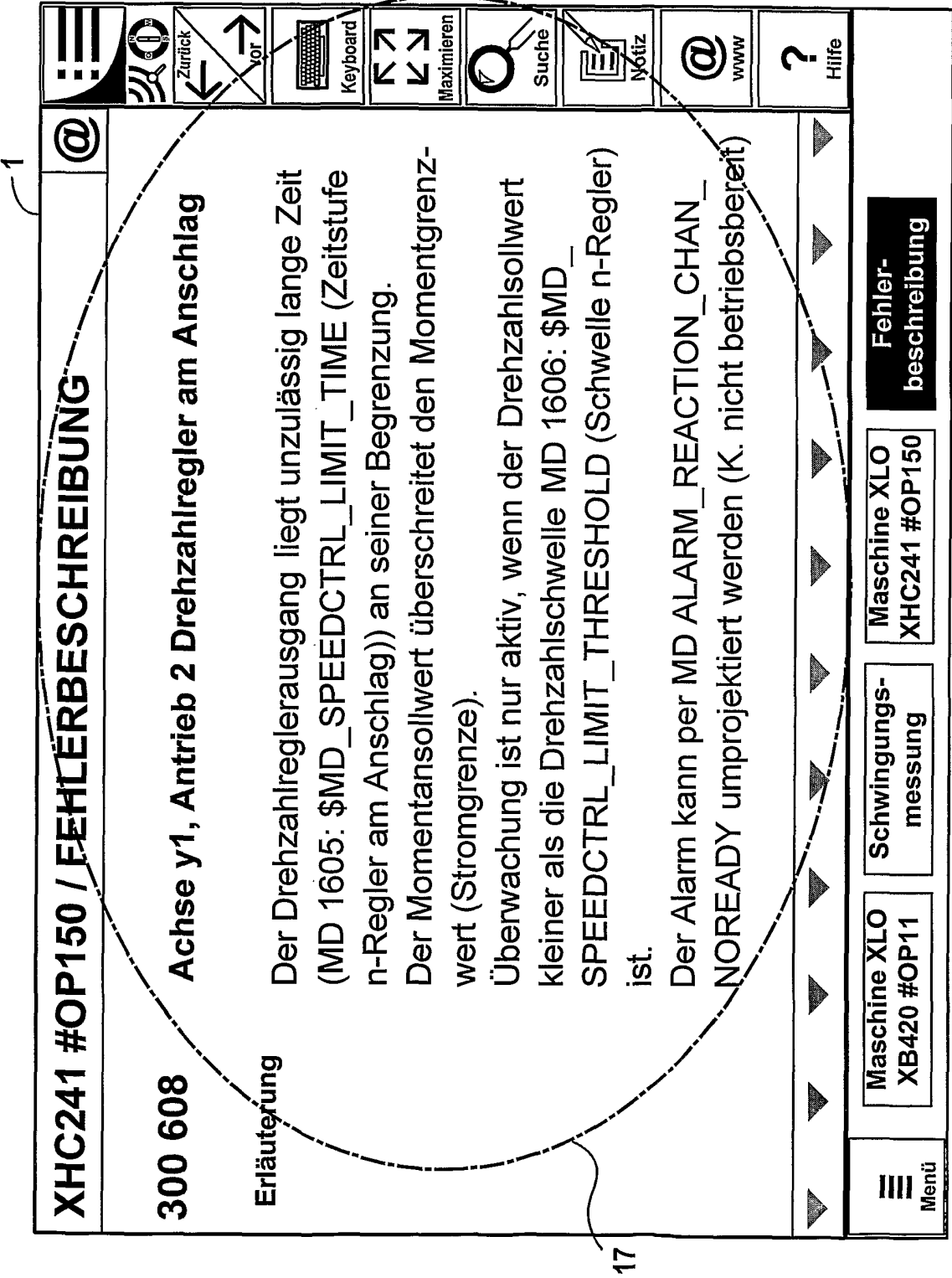
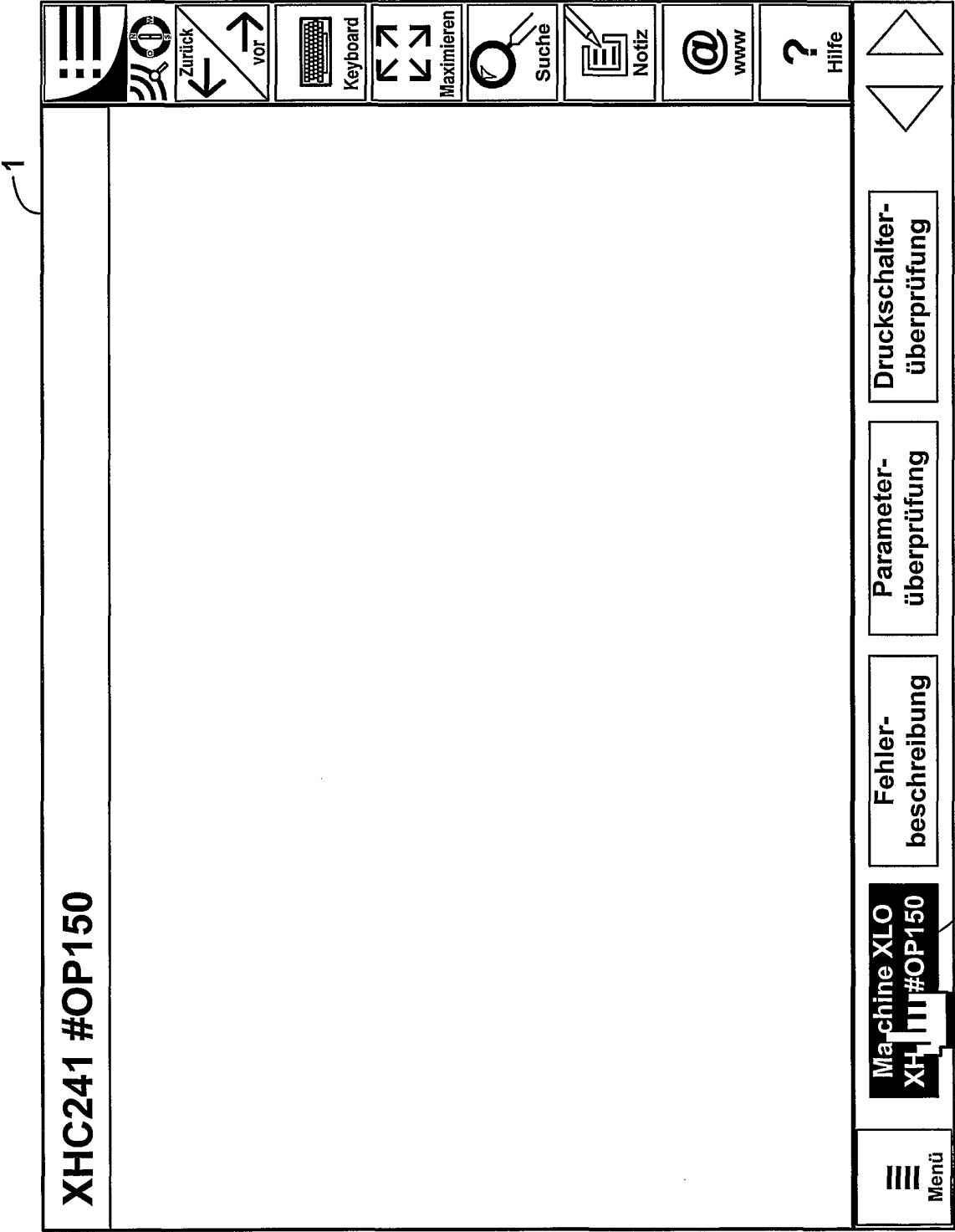


FIG 16



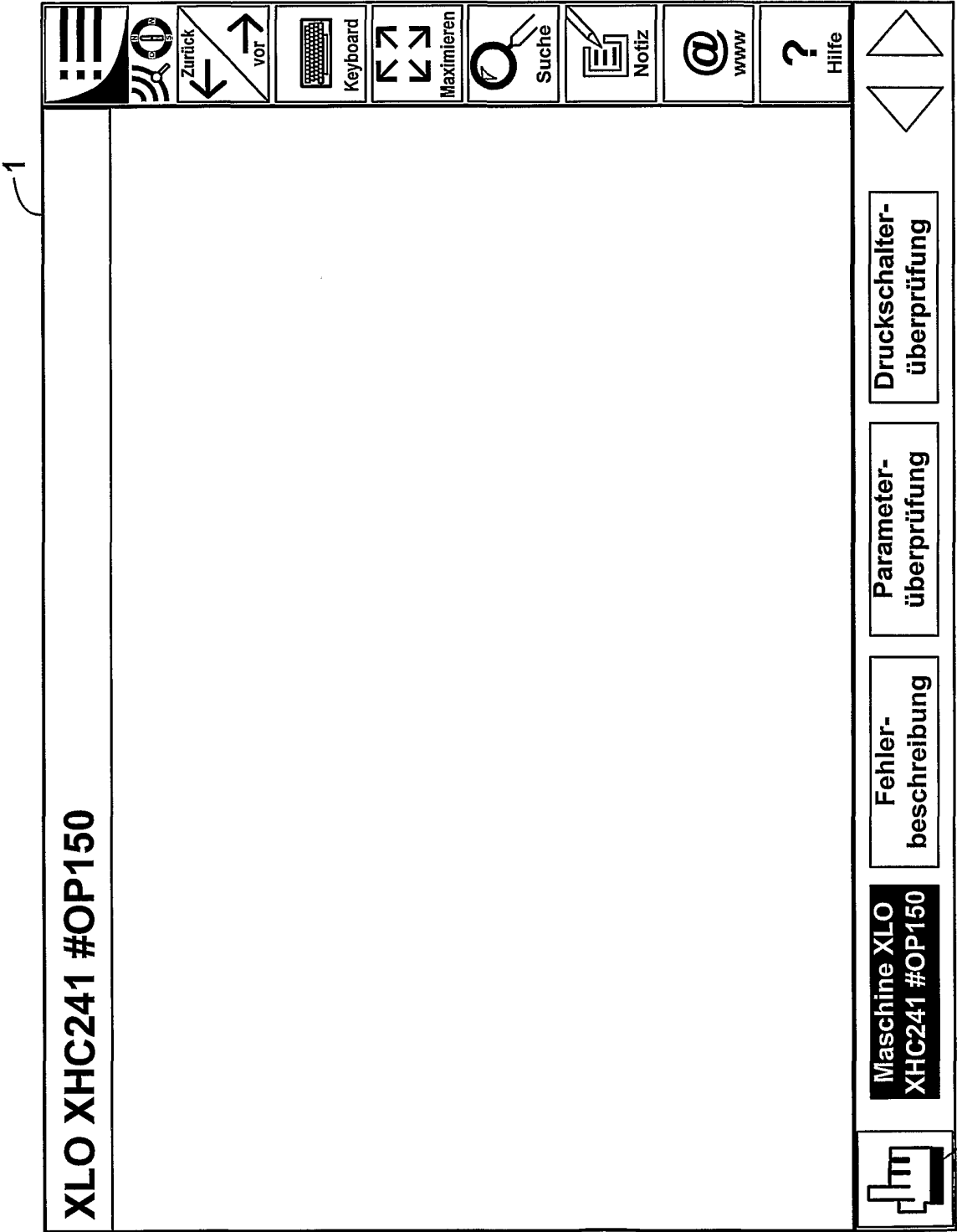


FIG 18

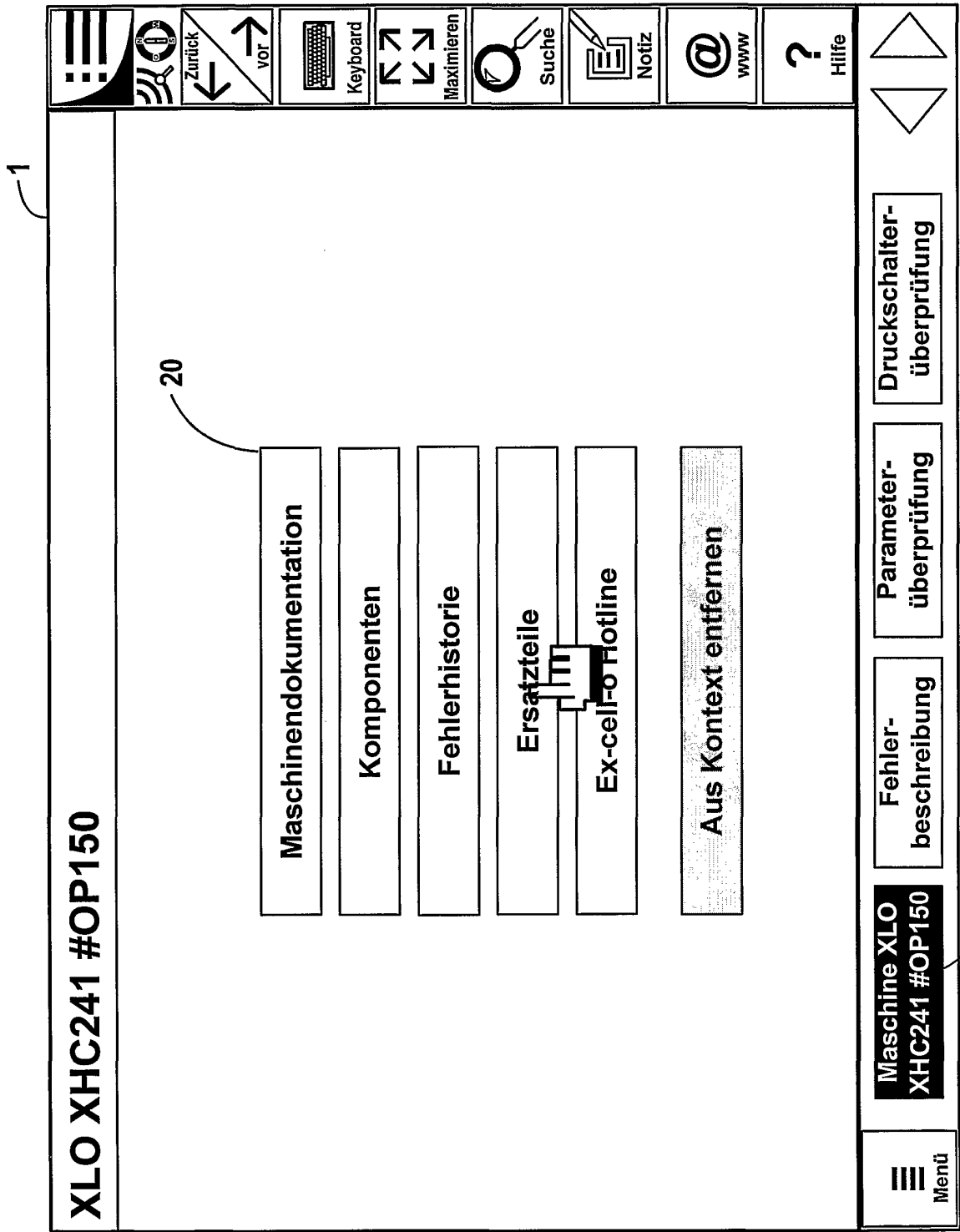


FIG 19

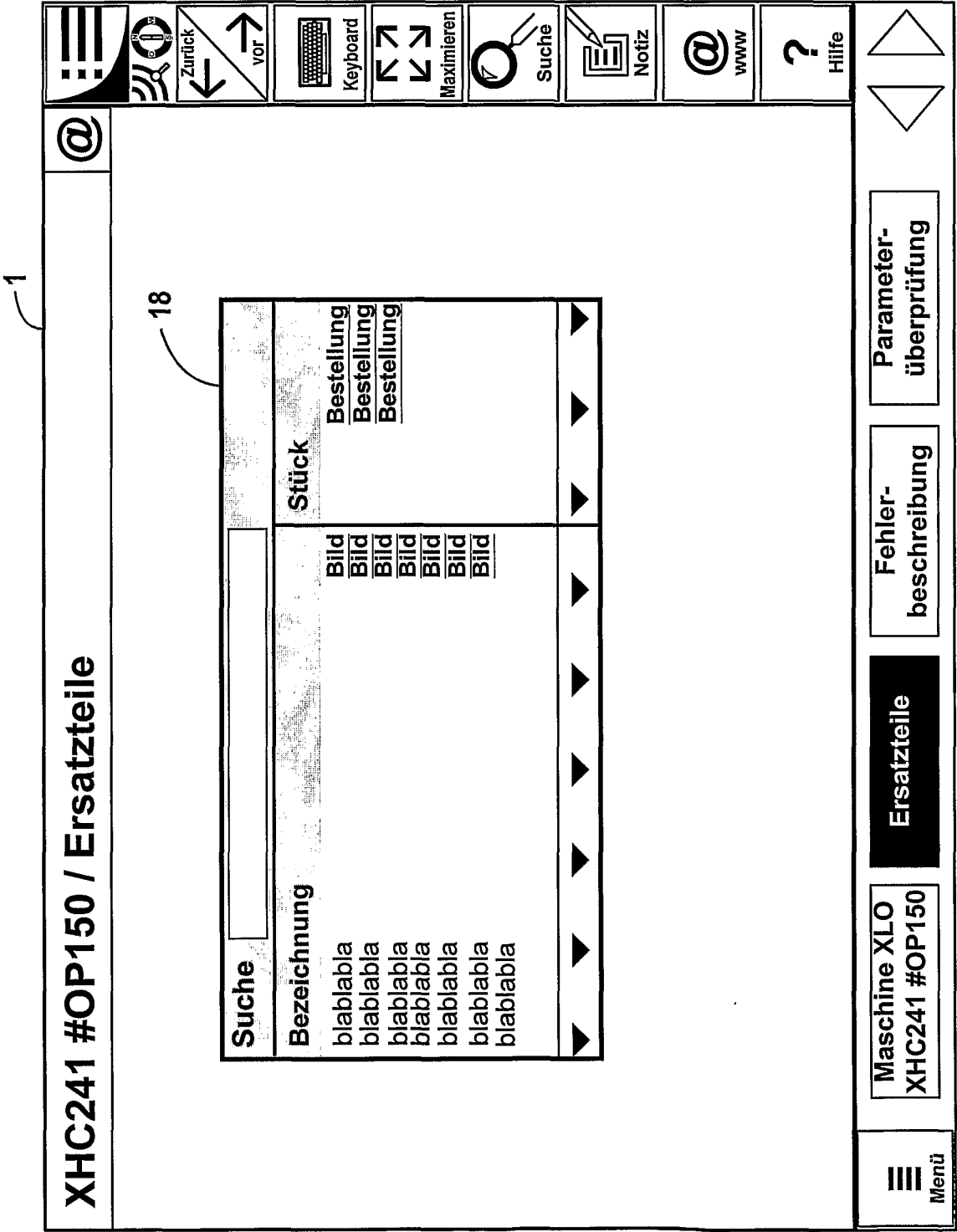


FIG 20