

(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
8. September 2017 (08.09.2017)



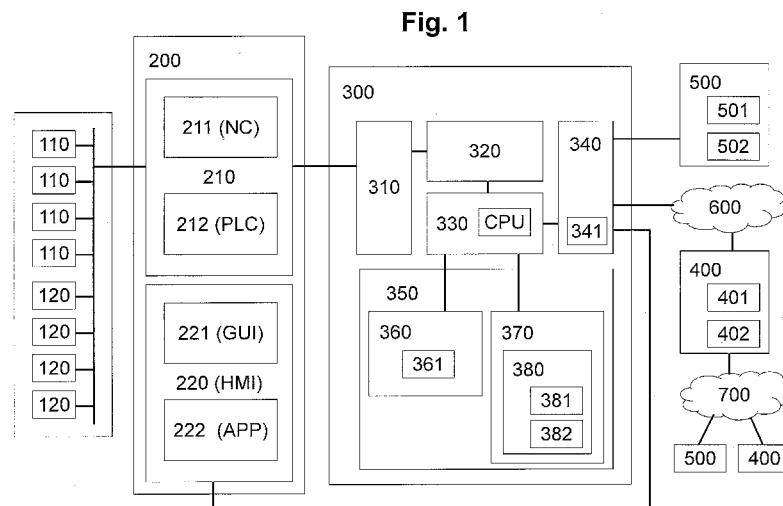
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/149145 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G05B 23/02 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/055065
- (22) Internationales Anmeldedatum:
3. März 2017 (03.03.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 203 554.1 3. März 2016 (03.03.2016) DE
10 2016 217 443.6
13. September 2016 (13.09.2016) DE
- (71) Anmelder: **DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH**
[DE/DE]; DECKEL MAHO-Str. 1, 87459 Pfronten (DE).
- (72) Erfinder: **KETTEMER, Rolf**; Im Büschlach 14, 87616
Marktoberdorf (DE). **HOLZNER, Alexander**; Pfälzer
Weg 3, 45481 Mülheim an der Ruhr (DE). **RAUSCH,
Gerhard**; Am Jägerheim 16, 33378 Rheda-Wiedenbrück
(DE).
- (74) Anwalt: **MERH-IP MATIAS ERNY REICHL
HOFFMANN PATENTANWÄLTE PARTG MBB**;
Paul-Heysel-Str. 29, 80336 Munich (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DATA STORAGE DEVICE FOR USE WITH A NUMERICALLY CONTROLLED MACHINE TOOL

(54) Bezeichnung : DATENSPEICHERVORRICHTUNG ZUM EINSATZ AN EINER NUMERISCH GESTEUERTEN
WERKZEUGMASCHINE



(57) Abstract: The present invention relates to a data storage device 300 for use with a numerically controlled machine tool 100 that comprises a control device 200 for controlling a plurality of actuators 110 of the machine tool 100 and a plurality of sensors 120 for sending sensor signals indicating a machine state of the machine tool 100 to the control device 200. The data storage device 300 comprises a first interface unit 310; a first storage medium 360 for storing configuration data 361 that indicate a group of sensors of the machine tool as well as read-out and processing rules for sensor signals of the group of machine tool sensors; a read-out unit 320 for reading out sensor signal values of the sensor signals sent by the group of machine tool sensors specified in the configuration data via the first interface unit, on the basis of the read-out rules specified in the configuration data; a data processing unit 330 for processing the sensor signal values read out by means of the read-out unit such as to obtain aggregated sensor system data, on the basis of the processing rules specified in the configuration data; a second storage medium 370 for storing the sensor system data 381; and a second interface unit 340 for data transmission to an external data processing unit 220, 400 and/or 500.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/149145 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Datenspeichervorrichtung 300 zum Einsatz an einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine 100, die eine Steuereinrichtung 200 zum Steuern einer Mehrzahl von Aktoren 110 der Werkzeugmaschine 100 und eine Mehrzahl von Sensoren 120 zur Ausgabe von einem Maschinenzustand der Werkzeugmaschine 100 betreffenden Sensorsignalen an die Steuereinrichtung 200 umfasst. Die Datenspeichervorrichtung 300 umfasst: eine erste Schnittstelleneinheit 310; ein erstes Speichermedium 360 zum Speichern von Konfigurationsdaten 361, die eine Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine sowie Auslese- und Verarbeitungsregeln für Sensorsignale der Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine angeben; eine Ausleseeinheit 320 zum Auslesen von Sensorsignalwerten der Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten angegebenen Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine über die erste Schnittstelleneinheit auf Grundlage der in den Konfigurationsdaten angegebenen Ausleseregeln; eine Datenverarbeitungseinheit 330 zur Verarbeitung der mittels der Ausleseeinheit ausgelesenen Sensorsignalwerte zu aggregierten Sensorikdaten auf Grundlage der in den Konfigurationsdaten angegebenen Verarbeitungsregeln; ein zweites Speichermedium 370 zum Speichern der Sensorikdaten 381; und eine zweite Schnittstelleneinheit 340 zur Datenübertragung mit einer externen Datenverarbeitungseinheit 220, 400 und/oder 500.

DATENSPEICHERVORRICHTUNG ZUM EINSATZ AN EINER NUMERISCH GESTEUERTEN WERKZEUGMASCHINE

5

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Datenspeichervorrichtung zum Einsatz an einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine, die eine Steuereinrichtung zum Steuern einer Mehrzahl von Aktoren der Werkzeugmaschine und eine Mehrzahl von Sensoren zur
10 Ausgabe von einem Maschinenzustand der Werkzeugmaschine betreffenden Sensorsignalen an die Steuereinrichtung umfasst.

Hintergrund

15 Im Stand der Technik sind numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen bekannt, die eine Steuereinrichtung zum Steuern einer Mehrzahl von Aktoren der Werkzeugmaschine und eine Mehrzahl von Sensoren zur Ausgabe von einem Maschinenzustand der Werkzeugmaschine betreffenden Sensorsignalen an die Steuereinrichtung umfasst.

20 Zur Auswertung bzw. Anzeige oder Überwachung eines Maschinenzustands der Werkzeugmaschine während des Betriebs bzw. während der Bearbeitung von Werkstücken an der Werkzeugmaschine ist es bekannt, in der Steuereinrichtung der Werkzeugmaschine bzw. an die Steuereinrichtung der Werkzeugmaschine angebunden prozessorgesteuerte Speichereinheiten (sog. Datenlogger) vorzusehen, die alle verfügbaren Sensorsignale der
25 Sensoren der Werkzeugmaschine in einzelnen Kanälen bei gleicher Sampling-Frequenz bzw. Auslesefrequenz in einem Speichermedium zu speichern, wobei die Sampling-Frequenz bzw. Auslesefrequenz jedoch abhängig ist von den typabhängigen Möglichkeiten der Steuereinrichtung (NC Steuerung und/oder PLC bzw. SPS) der Werkzeugmaschine.

30 Somit wird mit im Stand der Technik bekannten Datenloggern für verschiedene Werkzeugmaschinen eine ungefilterte und unangepasste Flut von reinen Sensorwertdaten aller verfügbarer Sensoren gespeichert, die jeweils werkzeugmaschinenabhängig als auch steuerungsabhängig sind.

Dies führt einerseits zu großen und unübersichtlich gesammelten Datenmengen und erschwert andererseits insbesondere die Auswertung bzw. Anzeige der gesammelten Daten in werkzeugmaschinenunabhängiger und/oder steuerungsunabhängiger Art und Weise.

5

Im Hinblick auf die vorstehend genannten Probleme ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Datenspeichervorrichtung zum Einsatz an einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine bereitzustellen, die die vorstehend genannten Probleme zu vermeiden vermag.

10

Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine einfachere, übersichtlichere Speicherung von einfacher weiter zu verwertenden Sensorikdaten einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine bereitzustellen, die zudem bevorzugt die Datenverarbeitungsauslastung der Steuerung der Werkzeugmaschine bei Auslesen der Sensorwerte reduziert und weiterhin bevorzugt die Menge der zu speichernden Daten bei Beibehaltung einer hohen Aussagekraft zu reduzieren vermag, und die zudem bevorzugt unabhängig von Werkzeugmaschinentyp und/oder Steuerungstyp universell einsetzbar ist.

15

Zusammenfassung

20

Zur Lösung der vorstehend genannten Aufgabe wird erfindungsgemäß eine Datenspeichervorrichtung zum Einsatz an einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 vorgeschlagen. Abhängige Ansprüche, Systemansprüche bzw. nebengeordnete Ansprüche betreffen bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung.

25

Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine Datenspeichervorrichtung zum Einsatz an einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine vorgeschlagen, wobei die Werkzeugmaschine eine Steuereinrichtung zum Steuern einer Mehrzahl von Aktoren der Werkzeugmaschine und eine Mehrzahl von Sensoren zur Ausgabe von einen Maschinenzustand der Werkzeugmaschine betreffenden Sensorsignalen an die Steuereinrichtung umfassen kann.

30

Die Datenspeichervorrichtung kann umfassen: eine erste Schnittstelleneinheit zur Datenübertragung bzw. zum Bereitstellen einer Datenverbindung mit der numerischen

35

Steuereinrichtung der Werkzeugmaschine; ein erstes Speichermedium zum Speichern von Konfigurationsdaten, die bevorzugt eine Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine sowie Auslese- und/oder Verarbeitungsregeln für Sensorsignale der Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine angeben; eine Ausleseeinheit zum Auslesen von
5 Sensorsignalwerten der Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten angegebenen Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine über die erste Schnittstelleneinheit, bevorzugt auf Grundlage der in den Konfigurationsdaten angegebenen Ausleseregeln; eine Datenverarbeitungseinheit zur Verarbeitung der mittels der Ausleseeinheit ausgelesenen Sensorsignalwerte zu aggregierten Sensorikdaten, bevorzugt auf Grundlage
10 der in den Konfigurationsdaten angegebenen Verarbeitungsregeln; ein zweites Speichermedium zum Speichern der von der Datenverarbeitungseinheit verarbeiteten, aggregierten Sensorikdaten; und/oder eine zweite Schnittstelleneinheit zur Datenübertragung bzw. zum Bereitstellen einer Datenverbindung mit einer externen Datenverarbeitungseinrichtung, über die der externen Datenverarbeitungseinrichtung
15 Zugriff auf in dem zweiten Speichermedium gespeicherte Sensorikdaten gewährt ist.

Die verfügbaren Sensoren an der Werkzeugmaschine und die Verfügbarkeit der Sensorwerte an der Steuerung kann hierbei maschinentypisch und/oder steuerungstypisch sehr unterschiedlich ausfallen.

20 Hierzu sieht die Erfindung beispielhaft vor, in Konfigurationsdaten zum Auslesen und Verarbeiten der Sensorikdaten modifizierbar festzulegen, welche Sensoren an der Werkzeugmaschine verfügbar sind bzw. ausgelesen werden sollen, und wie die jeweiligen Sensorwerte ausgelesen werden (z.B. durch Festlegen vorbestimmter individueller
25 Ausleseraten) und/oder wie die ausgelesenen Sensorwerte verarbeitet und gespeichert (Verarbeitungsregeln) werden sollen.

Auf Basis der individuell konfigurierbaren Konfigurationsdaten kann die erfindungsgemäße Datenspeichereinheit vielseitig genutzt werden und an Maschinen mit
30 umfangreichen Sensorkomplexen mit einer Vielzahl von optionalen Sensoren eingesetzt werden, aber auch an Bestandsmaschinen nachgerüstet werden, indem die Konfigurationsdaten es ermöglichen, je nach Art und Anzahl der verfügbaren Sensoren und steuerungsabhängiger Auslesemöglichkeiten die Auslesefunktion und Weiterverarbeitungsfunktion der Datenspeichereinheit individuell an die jeweilige
35 Maschine und deren Steuerung bzw. an den Bedarf anpassend zu konfigurieren, und

dennoch die Sensorikdaten maschinen- und steuerungsunabhängig über eine universelle Schnittstelle (z.B. OPC-Schnittstelle, oder insbesondere OPC UA Schnittstelle, oder auch eine MQTT-Schnittstelle) an weitere Datenverarbeitungseinrichtungen zu übertragen.

5 Die Konfigurationsdaten können z.B. in einer Konfigurationsdatei in einem universellen Datenformat in einer Markup-Sprache (z.B. als XML-Datei) hinterlegt werden.

Die Konfigurationsdaten können für Zertifizierungszwecke zudem die Sensorsignalkanäle angeben, die der Zertifizierung zugeführt werden müssen, d.h. welche
10 Sensorsignale bzw. welche Ereignisse im Zusammenhang mit welchen Sensorsignalen in Zertifizierungsdaten zu speichern sind.

Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann die zweite Schnittstelleneinheit dazu eingerichtet sein, in dem zweiten Speichermedium gespeicherte Sensorikdaten über ein
15 lokales oder globales Netzwerk an einen Server zu übertragen. Dies hat den Vorteil, dass Sensorikdaten und/oder Zertifizierungsdaten zentral bei größerem Datenvolumen und über längeren Zeitraum auf einem lokalen oder globalen Server (z.B. auch in einer Cloud-Anwendung) gespeichert und zur Analyse bereitgestellt werden können.

Zudem bietet dies den Vorteil, dass auf dem Server Sensorikdaten und/oder
20 Zertifizierungsdaten über das lokale oder globale Netzwerk von mehreren Werkzeugmaschinen auch von sehr unterschiedlichen Standorten auf einfache und universelle Weise zentral gespeichert werden können, so z.B. auch um Fernwartungsdiagnosen zu ermöglichen oder vorteilhaft Vergleichsanalysen der
25 Sensorikdaten und/oder Zertifizierungsdaten unterschiedlicher Werkzeugmaschinen oder auch gleicher, unter unterschiedlichen Bedingungen und an unterschiedlichen Standorten eingesetzten Werkzeugmaschinen.

Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann die Datenverarbeitungseinheit dazu
30 eingerichtet sein, die in dem zweiten Speichermedium gespeicherten Sensorikdaten zur Datenübertragung an den Server zu komprimieren und/oder zu verschlüsseln. Dies hat den Vorteil, dass eine Datensicherheit bei Übertragung als auch eine Vermeidung von unberechtigtem Zugriff ermöglicht wird, als auch eine effiziente Datenspeicherung komprimierter Daten für Langzeitspeicherung auf dem Server.

Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann die die zweite Schnittstelleneinheit dazu eingerichtet sein, in dem zweiten Speichermedium gespeicherte und über einen vorbestimmten Zeitraum gesammelte Sensorikdaten wiederholt regelmäßig über das lokale oder globale Netzwerk an den Server zu übertragen. In der Zwischenzeit können die Daten puffernd an der Datenspeichereinrichtung gespeichert werden (auch aus Sicherheitsgründen, um Datenverlust bei Netzwerkproblemen zu vermeiden) und zudem ermöglicht dies die einfache und kontrollierte, ggf. automatische Übertragung von Daten in Paketen z.B. zu vorbestimmten Zeitintervallen oder Datenvolumina und ggf. zu vorbestimmten Zeitpunkten.

10

Gemäß einem bevorzugten Aspekt können die an den Server übertragenen Sensorikdaten zudem einen Maschinentyp der Werkzeugmaschine, eine Maschinenkonfiguration der Werkzeugmaschine und/oder Maschinenidentifikationsdaten, die insbesondere eine Maschinenummer umfassen, der Werkzeugmaschine angeben. Dies hat den Vorteil, dass ein Vergleich und eine Identifikation der Werkzeugmaschine bzw. der Arbeitsbedingungen der Werkzeugmaschine oder des Maschinentyps vereinfacht ist, insbesondere bei analysierendem Vergleich der Daten unterschiedlicher Maschinen.

20

Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann die zweite Schnittstelleneinheit eine Webschnittstelle und/oder eine Webservice-Applikation umfassen, über die der externen Datenverarbeitungseinrichtung bevorzugt mittels eines Webbrowsers und/oder einer Web-Applikation Zugriff auf in dem zweiten Speichermedium gespeicherte, aggregierte Sensorikdaten gewährt ist. Dies hat den Vorteil, dass Anzeige und Analyse der Daten einfach und effizient über Webschnittstellen und Webbrowser-Zugriff ermöglicht ist, so dass auch eine Vielzahl von externen Datenverarbeitungseinrichtungen (z.B. Computer, Notebooks, Tablets, Smartphones) einfach und universell mittels einer Web-Applikation und/oder über einen Link mittels eines Webbrowsers auf die Daten zugreifen können, diese anzeigen und/oder analysieren können.

30

Gemäß einem bevorzugten Aspekt können die Konfigurationsdaten weiterhin ein Datenformat angeben, und die Datenverarbeitungseinheit kann die aggregierten Sensorikdaten bevorzugt in dem in den Konfigurationsdaten angegebenen Datenformat in dem zweiten Speichermedium speichern. Dies hat den Vorteil, dass ein universelles aber auch universell konfigurierbares Datenformat ermöglicht wird, auch bei unterschiedlichen

35

Maschinen- und Steuerungskonfigurationen bzw. Sensorverfügbarkeiten, so dass maschinenunabhängig und steuerungsunabhängig Sensorikdaten für den universellen Zugriff durch eine Vielzahl von unterschiedlichen externen Datenverarbeitungseinrichtungen in einem universellen Datenformat bereitgestellt werden können.

Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann die zweite Schnittstelleneinheit mit einer Mensch-Maschine-Schnittstelle der Steuereinrichtung der Werkzeugmaschine verbindbar sein, bevorzugt zum Übertragen von in dem zweiten Speichermedium gespeicherten Sensorikdaten zu der Mensch-Maschine-Schnittstelle, bevorzugt zur Anzeige auf einer graphischen Benutzeroberfläche der Mensch-Maschine-Schnittstelle der Steuereinrichtung der Werkzeugmaschine. Dies hat den Vorteil, dass die Sensorikdaten auch an einer Mensch-Maschine-Schnittstelle der Steuerung angezeigt, ausgelesen, analysiert bzw. eingesehen werden können, so dass einem Bediener direkt an der Werkzeugmaschine ermöglicht ist, auf Basis der Anzeige und/oder Analyse der Sensorik- und/oder Zertifizierungsdaten

Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann das zweite Speichermedium einen Ringpuffer umfassen, und die Sensorikdaten können bevorzugt in dem Ringpuffer gespeichert werden. Dies hat den Vorteil, dass nach einem vorbestimmten Datenvolumen, insbesondere nach Übertragung der Daten an eine externe Datenverarbeitungseinrichtung, Datenspeicher für neu gesammelte Daten zur Verfügung steht. Bevorzugt ist das im Ringpuffer zur Verfügung zu stellende Datenspeichervolumen konfigurierbar, z.B. über die Konfigurationsdaten.

Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann die Datenverarbeitungseinheit weiterhin dazu eingerichtet sein, Sensorikdaten zusammen mit einem entsprechenden Zeitstempel in dem zweiten Speichermedium zu speichern. Dies hat den Vorteil, dass eine Analyse ermöglicht wird und eine Datenhistorie aufzeichnenbar ist.

Gemäß einem bevorzugten Aspekt können die Ausleseregeln der Konfigurationsdaten für ein, mehrere oder alle Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten angegebenen Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine eine individuelle Auslesefrequenz angeben. Bevorzugt ist die Ausleseeinheit dann dazu eingerichtet, für ein entsprechendes Sensorsignal Sensorsignale mit der

entsprechenden in den Konfigurationsdaten angegebenen individuellen Auslesefrequenz auszulesen. Dies hat den Vorteil, dass jeweils individuelle Sensorsignalausleseraten je nach Bedarf konfiguriert werden können.

5 Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann zumindest eine in den Konfigurationsdaten angegebene individuelle Auslesefrequenz kleiner sein, als eine Sensorwertspeicherfrequenz einer speicherprogrammierbaren Steuerung und/oder als eine Sensorwertspeicherfrequenz einer NC-Steuerung der Steuereinrichtung. Dies ermöglicht vorteilhaft eine steuerungsunabhängigere universelle Auslesecharakteristik.

10.

 Gemäß einem bevorzugten Aspekt können die Verarbeitungsregeln der Konfigurationsdaten für ein, mehrere oder alle Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten angegebenen Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine eine individuelle Verarbeitungsregel angeben. Bevorzugt kann dann die
15 Datenverarbeitungseinheit dazu eingerichtet sein, für ein entsprechendes Sensorsignal aus einer Mehrzahl von über einen in der individuellen Verarbeitungsregel vorgegebenen Zeitraum ausgelesenen Sensorsignalwerten anhand der entsprechenden in den Konfigurationsdaten angegebenen individuellen Verarbeitungsregel einen einzelnen Sensorikwert zu berechnen und in dem zweiten Speichermedium zu speichern. Dies hat
20 den Vorteil, dass Verarbeitungsregeln je nach Bedarf aber auch zur Reduzierung des zu speichernden Datenvolumens konfiguriert werden können, z.B. durch Aggregation mehrerer Signalwerte eines Sensors zu einem zu speichernden Signalwert.

 Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann eine individuelle Verarbeitungsregel
25 angeben, dass der Sensorikwert als Mittelwert der Mehrzahl von über einen in der individuellen Verarbeitungsregel vorgegebenen Zeitraum ausgelesenen Sensorsignalwerten zu berechnen ist, und/oder eine individuelle Verarbeitungsregel kann angeben, dass der Sensorikwert als Maximalwert oder Minimalwert der Mehrzahl von über
30 einen in der individuellen Verarbeitungsregel vorgegebenen Zeitraum ausgelesenen Sensorsignalwerten zu berechnen ist.

 Gemäß einem bevorzugten Aspekt können die Verarbeitungsregeln der Konfigurationsdaten für zumindest zwei Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten angegebenen Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine eine Kombinationsregel
35 angeben. Die Datenverarbeitungseinheit kann dann dazu eingerichtet sein, für

Sensorwerte der zumindest zwei Sensorsignale auf Grundlage der Kombinationsregel einen kombinierten Sensorikwert zu berechnen und in dem zweiten Speichermedium zu speichern. Dies hat den Vorteil, dass Verarbeitungsregeln je nach Bedarf aber auch zur Reduzierung des zu speichernden Datenvolumens konfiguriert werden können, z.B. durch
5 Kombination mehrerer Signalwerte mehrerer Sensoren zu einem zu speichernden Signalwert (z.B. betreffend mehrere eine gleiche Maschinenkomponente betreffende Sensorsignale).

Gemäß einem bevorzugten Aspekt können die Konfigurationsdaten für ein, mehrere
10 oder alle Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten angegebenen Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine Zertifizierungsregeln umfassen. Die Datenverarbeitungseinheit kann zudem dazu eingerichtet sein, auf Grundlage der in den Konfigurationsdaten angegebenen Zertifizierungsregeln und auf Basis der entsprechenden ausgelesenen Sensorsignale Zertifizierungsdaten zu erzeugen und die
15 erzeugten Zertifizierungsdaten in dem zweiten Speichermedium zu speichern. Bevorzugt kann über die zweite Schnittstelleneinheit der externen Datenverarbeitungseinrichtung Zugriff auf in dem zweiten Speichermedium gespeicherte Zertifizierungsdaten gewährbar sein. Dies hat den Vorteil, dass Sensorikdatenspeicherung mit einer etwaigen erforderlichen Zertifizierung der Prozesse auf einfache Weise und effizient kombiniert
20 werden kann. Die Zertifizierung muss somit nicht nachträglich auf Basis der gespeicherten Sensorikdaten erfolgen.

Gemäß einem bevorzugten Aspekt können die Zertifizierungsdaten angeben, zu welchem Zeitpunkt und/oder an welcher Position eines an der Steuereinrichtung der
25 Werkzeugmaschine ausgeführten NC-Programms eines oder mehrere der in den Zertifizierungsregeln angegebenen Sensorsignale einen entsprechenden Grenzwert überschritten hat. Alternativ bzw. zusätzlich, z.B. wenn kein Grenzwert überschritten wurde, kann angegeben werden, dass keines der in den Zertifizierungsregeln angegebenen Sensorsignale während eines vorgegebenen Zeitraums oder während dem Ausführen des
30 NC-Programms den entsprechenden Grenzwert überschritten hat.

Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann die zweite Schnittstelleneinheit dazu eingerichtet sein, der externen Datenverarbeitungseinrichtung Zugriff auf in dem ersten Speichermedium gespeicherte Konfigurationsdaten zu gewähren, insbesondere bevorzugt
35 zur Modifikation der Konfigurationsdaten. Dies hat den Vorteil, dass die

Konfigurationsdaten je nach Bedarf konfigurierbar sind, z.B. wenn andere oder zusätzliche Auslese- oder Verarbeitungsregeln gesetzt werden sollen, oder auch wenn die Maschine mit Sensoren nachgerüstet wird oder die Steuerung erweitert wird.

5 Gemäß einem bevorzugten Aspekt können die Konfigurationsdaten für ein, mehrere oder alle Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten angegebenen Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine einen oder mehrere individuelle Grenzwerte angeben. Die Datenverarbeitungseinheit kann dazu eingerichtet sein, zu berechneten Sensorikwerten dazugehörige, in den Konfigurationsdaten angegebene Grenzwerte in dem
10 zweiten Speichermedium zu speichern. Dies erleichtert die spätere Analyse der Daten, da dazugehörige Grenzwert jeweils mitgespeichert wird.

 Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann die Ausleseeinheit weiterhin dazu eingerichtet sein, über die erste Schnittstelleneinheit Zählerstandswerte aus Registern
15 einer speicherprogrammierbaren Steuerung der Steuereinrichtung der Werkzeugmaschine auszulesen.

 Gemäß einem bevorzugten Aspekt die Datenverarbeitungseinheit weiterhin dazu eingerichtet sein, ausgelesene Zählerstandswerte in dem zweiten Speichermedium zu
20 speichern, insbesondere bevorzugt zusammen mit einem Zeitstempel.

 Gemäß einem bevorzugten Aspekt kann die Ausleseeinheit einen Datenlogger umfassen.

25 Gemäß einem nebengeordneten Aspekt kann zudem ein System bereitgestellt werden, mit einer Datenspeichervorrichtung gemäß einem oder mehreren der vorstehenden Aspekte und mit einer externen Datenverarbeitungseinrichtung, die bevorzugt über ein lokales oder globales Netzwerk mit der zweiten Schnittstelleneinheit verbunden ist. Die externe Datenverarbeitungseinrichtung (z.B. ein Server) kann bevorzugt
30 dazu eingerichtet sein, über die zweite Schnittstelleneinheit auf in dem zweiten Speichermedium gespeicherte Sensorikdaten und/oder auf in dem ersten Speichermedium gespeicherte Konfigurationsdaten zuzugreifen.

 Weitere Aspekte und deren Vorteile als auch Vorteile und speziellere
35 Ausführungsmöglichkeiten der vorstehend beschriebenen Aspekte und Merkmale werden

aus den folgenden, jedoch in keinster Weise einschränkend aufzufassenden Beschreibungen und Erläuterungen zu den angehängten Figuren beschrieben.

Kurzbeschreibung der Figuren

5 Fig. 1 zeigt eine beispielhafte schematische Darstellung eines Systems mit einer Datenspeichervorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 2 zeigt eine beispielhafte schematische Darstellung eines Systems gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

10 Fig. 3 zeigt eine beispielhafte schematische Darstellung eines Systems gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Figuren und bevorzugter Ausführungsbeispiele

15 Im Folgenden werden Beispiele bzw. Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung detailliert unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Gleiche bzw. ähnliche Elemente in den Figuren können hierbei mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sein, manchmal allerdings auch mit unterschiedlichen Bezugszeichen.

20 Es sei hervorgehoben, dass die vorliegende Erfindung jedoch in keinster Weise auf die im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele und deren Ausführungsmerkmale begrenzt bzw. eingeschränkt ist, sondern weiterhin Modifikationen der Ausführungsbeispiele umfasst, insbesondere diejenigen, die durch Modifikationen der
25 Merkmale der beschriebenen Beispiele bzw. durch Kombination einzelner oder mehrerer der Merkmale der beschriebenen Beispiele im Rahmen des Schutzzumfanges der unabhängigen Ansprüche umfasst sind.

Hierbei wird erfindungsgemäß in Ausführungsbeispielen eine
30 Datenspeichervorrichtung zum Einsatz an einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine und in optionaler Verbindung zu externen Datenverarbeitungseinrichtungen (z.B. Server, Computer, PC, Notebook, Tablet und/oder Smartphone) bzw. in optionaler Verbindung zu externen Datennetzwerken (LAN, WAN, Intranet, und/oder Internet) vorgeschlagen, wobei die Werkzeugmaschine eine
35 Steuereinrichtung (z.B. NC und/oder PLC) zum Steuern einer Mehrzahl von Aktoren der

Werkzeugmaschine und eine Mehrzahl von Sensoren zur Ausgabe von einen Maschinenzustand der Werkzeugmaschine betreffenden Sensorsignalen an die Steuereinrichtung umfasst.

5 Dies ermöglicht ein verbessertes „Condition Monitoring“ (Zustandsüberwachung), d.h. z.B. eine permanente und/oder regelmäßige Erfassung von Maschinenprozessdaten (z.B. von Temperaturen, Belastungen, Schwingungen) von entsprechenden Sensoren der Werkzeugmaschine zur Ermittlung des Maschinenzustandes (z.B. des momentanen Maschinenzustandes, eines durchschnittlichen Maschinenzustandes, eines
10 Maschinenzustandes zu einem vorherigen Zeitpunkt oder in einem vorherigen Zeitraum, oder auch ein Maschinenzustand zu Spitzenbearbeitungszeiten im Grenzbereich).

Durch nachgelagerte Berechnungen und Analysen dieser ermittelten Daten lassen sich vorteilhaft Veränderungen der Gesamtmaschine oder einzelner Baugruppen ableiten
15 um damit bspw. Serviceintervalle dynamisch anzupassen („Predictive Maintenance“). Zusätzlich bieten die ermittelten Prozessdaten dem Arbeiter, Bediener oder der die Werkzeugmaschine einsetzenden Firma die Möglichkeit durch mehr Transparenz die Bearbeitung von Werkstücken an der Werkzeugmaschine zu optimieren.

20 Hierbei können auch direkt automatisch Bestell- und/oder Liefervorgänge ausgelöst werden, wenn der Bedarf aufgrund der Datenauswertung (z.B. durch Ferndiagnose auf einem Auswertungsserver) festgestellt wird, dass eine Wartung bzw. ein Ersatzteileinbau bzw. Ersatzteilaustausch an einer bestimmten Werkzeugmaschine erforderlich ist. Zudem können bei bzw. nach dieser Feststellung, dass eine Wartung bzw.
25 ein Ersatzteileinbau bzw. Ersatzteilaustausch an einer bestimmten Werkzeugmaschine erforderlich ist, Anleitungsdaten an die Mensch-Maschine-Schnittstelle der Werkzeugmaschine übermittelt werden, die angeben bzw. anleiten, wie die benötigte Wartung bzw. der benötigte Ersatzteileinbau bzw. Ersatzteilaustausch an der Werkzeugmaschine durchführbar ist. Diese Anleitungsdaten können Text-, Bild-, Audio-
30 und/oder Videodaten umfassen, die einen oder mehrere Schritte der benötigten Wartung bzw. des benötigten Ersatzteileinbaus bzw. Ersatzteilaustauschs angeben, zeigen oder anleiten. Derartige Anleitungsdaten können z.B. über einen Monitor des Steuer- bzw. Bedienpults der Werkzeugmaschine ausgegeben werden bzw. ausgebar sein.

Die vorstehenden Aspekte ermöglichen es einerseits vorteilhaft Maschinenzustände darzustellen bzw. anzuzeigen als auch eine Historie von Sensorsignalen bzw. Sensorikdaten an der Werkzeugmaschine als Funktion der Zeit (Zeitverlauf) darzustellen, zu plotten oder auszuwerten. Dies ermöglicht eine vorteilhafte effiziente Detektion von Problemstellen. Weiterhin können die gesammelten Sensorikdaten und weitere Informationen über einen zeitlichen Verlauf des Maschinenzustands vorteilhaft für Vorhersagen genutzt werden. So ist es zum Beispiel möglich, einen Verschleißgrad einzelner Komponenten und letztlich die zu erwartende Restlebensdauer anzuzeigen. Dies kann z.B. für reine Verbrauchsmittel (z.B. Schmiermitteltanks) anhand von Füllständen angedacht sein. Zudem können zusätzliche Sensorpakete (z.B. Qualitätssensoren oder spez. Sensoren für Condition Monitoring) angeboten werden, um die vorhandenen Sensordaten der Werkzeugmaschine um weitere Sensordaten aufzurüsten.

Hierbei wird erfindungsgemäß in Ausführungsbeispielen eine Datenspeichervorrichtung zum Einsatz an einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine vorgeschlagen, an der eine Zustandsanzeige auf Basis der gesammelten Sensorikdaten, eine Plotterfunktion zum Anzeigen eines Zeitverlaufs einer oder mehrerer Sensorsignale, eine Prozessanalyse (z.B. Suche nach Ereignissen, wie z.B. Grenzwertüberschreitungen einzelner oder mehrerer Sensorsignale) auf Basis von über einen vorbestimmten Zeitraum gesammelten Sensorikdaten, eine historienbasierte Programmanalyse, und/oder Vorhersagen für Wartungs- oder Ersatzteilaustauschbedarf durchgeführt werden, z.B. auf Basis von füllstandsanzeigenbasierten und/oder zählerbasierten Restlebensdauervorhersagen für Komponenten und Teile der Werkzeugmaschinen sowie erforderliche Verbrauchsmittel (z.B. Filterwechsel, Kühlschmiermittelwechsel oder erforderliche Nachfüllaktionen für Verbrauchsmittel) auf Basis von automatisierten Analysen der gesammelten Sensorikdaten. Zudem kann automatisiert zusammen mit der Speicherung von Sensorikdaten auch eine NC-Programm-Zertifizierung bzw. Bearbeitungsprozesszertifizierung effizient durchgeführt werden, wie sie z.B. im Bereich Aerospace oder Automotive erwünscht bzw. nach Prozessmaßgaben erforderlich.

Fig. 1 zeigt eine beispielhafte schematische Darstellung eines Systems mit einer Datenspeichervorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Das System umfasst die Datenspeichervorrichtung 300, eine Werkzeugmaschine 100, eine Steuereinrichtung 200 der Werkzeugmaschine 100 und eine optionale externe Datenverarbeitungseinrichtung 400.

5 Die Werkzeugmaschine 100 umfasst beispielhaft eine Mehrzahl von durch die Steuereinrichtung 200 steuerbaren Aktoren 110 der Werkzeugmaschine 100 und eine Mehrzahl von Sensoren 120 zur Ausgabe von einem Maschinenzustand der Werkzeugmaschine 100 betreffenden Sensorsignalen an die Steuereinrichtung 200.

10 Die Aktoren 110 können z.B. Antriebe von steuerbaren Linear- und Rundachsen (Schwenk- und/oder Drehachsen) für eine gesteuerte Relativbewegung zwischen Werkzeug und Werkstück umfassen, und auch Antriebe von werkzeugtragenden Arbeitsspindeln (z.B. an Fräsmaschinen) bzw. werkstücktragenden Arbeitsspindeln (z.B. an Drehmaschinen). Des Weiteren können die Aktoren 110 elektronisch, hydraulisch
15 und/oder pneumatisch gesteuerte Ventile, Pumpen oder andere Zuführeinrichtungen von interner oder externer Kühlschmierstoffzuführung bzw. Druckluftzuführungen sein. Fördereinrichtungen, Palettenwechsler, Werkstückwechsler, Werkzeugmagazine und anderes Werkzeugmaschinenzubehör kann zudem über Antriebe oder Schaltungen bzw. entsprechende Aktoren gesteuert werden.

20 Die Sensoren 120 können z.B. Sensoren sein, die jeweiligen Baugruppen oder Komponenten der Werkzeugmaschine zugeordnet sein können, z.B. den Achsen, den Antrieben, Achslagern, den Spindeln, Spindellagern, einem Werkzeugmagazin, einem Werkzeugwechsler, einem Paletten- oder Werkstückwechsler, einer internen oder externen
25 Kühlschmiermittelzuführeinrichtung, einer Spänefördereinrichtung, und/oder einer Hydraulik- und/oder Pneumatik-Steuerung. Zu den einzelnen Baugruppen können z.B. eine Vielzahl von unterschiedlichen Sensoren bereitgestellt werden, so z.B. Positionsmesssensoren, Strom- und/oder Spannungsmesssensoren, Temperatursensoren, Kraftsensoren, Beschleunigungssensoren, Vibrationssensoren,
30 Lagerdiagnosesensoren, Verlagerungssensoren, Füllstandsanzeigesensoren, Flüssigkeitssensoren (z.B. zum Messen von PH-Werten in Kühlschmiermittelflüssigkeiten, Wasseranteilmesssensoren für Öl, Kühlmittel etc.), Wassergehaltssensoren in Pneumatiksystemen, und/oder Filterzustandssensoren.

Die verfügbaren Sensoren an der Werkzeugmaschine und die Verfügbarkeit der Sensorwerte an der Steuerung kann hierbei maschinentypisch und/oder steuerungstypisch sehr unterschiedlich ausfallen.

5 Hierzu sieht die Erfindung beispielhaft vor, in Konfigurationsdaten zum Auslesen und Verarbeiten der Sensorikdaten modifizierbar festzulegen, welche Sensoren an der Werkzeugmaschine verfügbar sind bzw. ausgelesen werden sollen, und wie die jeweiligen Sensorwerte ausgelesen werden (z.B. durch Festlegen vorbestimmter individueller Ausleseraten) und/oder wie die ausgelesenen Sensorwerte verarbeitet und gespeichert
10 (Verarbeitungsregeln) werden sollen.

Auf Basis der individuell konfigurierbaren Konfigurationsdaten kann die erfindungsgemäße Datenspeichereinheit vielseitig genutzt werden und an Maschinen mit umfangreichen Sensorpaket mit einer Vielzahl von optionalen Sensoren eingesetzt
15 werden, aber auch an Bestandsmaschinen nachgerüstet werden, indem die Konfigurationsdaten es ermöglichen, je nach Art und Anzahl der verfügbaren Sensoren und steuerungsabhängiger Auslesemöglichkeiten die Auslesefunktion und Weiterverarbeitungsfunktion der Datenspeichereinheit individuell an die jeweilige Maschine und deren Steuerung bzw. an den Bedarf anpassend zu konfigurieren, und
20 dennoch die Sensorikdaten maschinen- und steuerungsunabhängig über eine universelle Schnittstelle (z.B. OPC-Schnittstelle, oder insbesondere OPC UA Schnittstelle) an weitere Datenverarbeitungseinrichtungen zu übertragen.

Die Konfigurationsdaten könne z.B. in einer Konfigurationsdatei in einem universellen Datenformat in einer Markup-Sprache (z.B. als XML-Datei) hinterlegt werden.
25

Die Steuereinrichtung 200 umfasst beispielhaft eine Steuerung 210 mit einer NC-Steuerung 211 und einer speicherprogrammierbaren Steuerung 212 (auch SPS oder PLC für „Programmable Logic Control“ genannt).
30

Weiterhin umfasst die Steuereinrichtung 200 beispielhaft eine Mensch-Maschine-Schnittstelle 220 (auch HMI für „Human-Machine-Interface“ genannt), mit der es einem Bediener der Werkzeugmaschine 100 ermöglicht ist, die Werkzeugmaschine 100 zu steuern, zu überwachen und/oder zu bedienen. Die Mensch-Maschine-Schnittstelle 220

umfasst beispielhaft eine auf einem Monitor oder Touchscreen anzeigbare graphische Benutzeroberfläche 221 (auch GUI für „Graphical User Interface“ genannt).

Die Datenspeichervorrichtung 300 umfasst beispielhaft eine erste Schnittstelleneinheit 310 (Steuerungsschnittstelle), eine Ausleseeinheit 320, eine beispielhaft prozessorgesteuerte Datenverarbeitungseinheit 330, eine zweite Schnittstelleneinheit 340 (Universalschnittstelle), sowie einen Datenspeicher 350 mit einem ersten Speichermedium 360 und einem zweiten Speichermedium 370.

Das erste Speichermedium 360 (z.B. ein Memory, RAM, eine Festplatte oder ein Flash-Speicher) speichert beispielhaft Konfigurationsdaten 361, die beispielhaft eine Gruppe von Sensoren 120 der Werkzeugmaschine 100 sowie Auslese- und Verarbeitungsregeln für Sensorsignale der Gruppe von Sensoren 120 der Werkzeugmaschine 100 angeben, und das zweite Speichermedium 370 (z.B. eine oder mehrere Festplatten und/oder Flash-Speicher) umfasst beispielhaft eine Datenbank 380 zum Speichern von Sensorikdaten 381 und Zertifizierungsdaten 382.

Die Ausleseeinheit 320 ist beispielhaft dazu eingerichtet, Sensorsignalwerte der Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten angegebenen Gruppe von Sensoren 120 der Werkzeugmaschine 110 über die erste Schnittstelleneinheit 310 aus der Steuereinrichtung 210 (z.B. aus Registern der PLC 212) auszulesen, insbesondere beispielhaft auf Grundlage der in den Konfigurationsdaten angegebenen Ausleseregeln.

Die Datenverarbeitungseinheit 330 ist beispielhaft dazu eingerichtet, die mittels der Ausleseeinheit ausgelesenen Sensorsignalwerte zu aggregierten Sensorikdaten zu verarbeiten, insbesondere beispielhaft auf Grundlage der in den Konfigurationsdaten angegebenen Verarbeitungsregeln, und die verarbeiteten, aggregierten Sensorikdaten 361 in dem zweiten Speichermedium 370 der Datenbank 380 zu speichern.

Die zweite Schnittstelleneinheit 340 ist beispielhaft zur Datenübertragung mit einer externen Datenverarbeitungseinrichtung eingerichtet, über die der externen Datenverarbeitungseinrichtung Zugriff auf in dem zweiten Speichermedium 370 gespeicherte Sensorikdaten 380 gewährt ist.

Als Beispiel für derartige externe Datenverarbeitungseinrichtungen ist in Fig. 1 beispielhaft gezeigt, dass die zweite Schnittstelleneinheit 340 mit der Mensch-Maschine-Schnittstelle 220 der Steuereinrichtung 200 verbunden ist, derart, dass beispielhaft ein Bediener mittels einer Applikation 222 und der graphischen Benutzeroberfläche 221 der Mensch-Maschine-Schnittstelle 220 Sensorikdaten 381 angezeigt bekommen kann bzw. auf die Sensorikdaten 381 zugreifen kann, und/oder über die graphische Benutzeroberfläche 221 die Konfigurationsdaten 361 einsehen bzw. bei Bedarf modifizieren kann, z.B. um die Auslese- und/oder Verarbeitungsregeln zu verändern bzw. einzusehen. Auch kann die Gruppe der auszulesenden Sensoren 120 eingesehen bzw. verändert werden.

Als weiteres Beispiel derartige externe Datenverarbeitungseinrichtungen ist in Fig. 1 beispielhaft gezeigt, dass die zweite Schnittstelleneinheit 340 mit einer Computereinrichtung 500 (z.B. ein externer PC, ein Notebook, ein Smartphone oder ein Tablet) verbunden ist, die eine Applikation 502 und einen Webbrowser 501 umfasst, dass beispielhaft ein Bediener mittels der Applikation 502 (beispielhaft eine Web-Applikation) und/oder mittels des Webbrowsers 501 Sensorikdaten 381 angezeigt bekommen kann bzw. auf die Sensorikdaten 381 zugreifen kann, und/oder die Konfigurationsdaten 361 einsehen bzw. bei Bedarf modifizieren kann, z.B. um die Auslese- und/oder Verarbeitungsregeln zu verändern bzw. einzusehen. Auch kann die Gruppe der auszulesenden Sensoren 120 eingesehen bzw. verändert werden. Hierzu umfasst die erste Schnittstelleneinheit beispielhaft eine der Applikation 502 entsprechende Web-Service-Applikation 341 (die als Service-Applikation bzw. Server-Applikation den Web-Applikationen Zugang gewähren kann, z.B. den Applikationen 222 und/oder 502).

Als weiteres Beispiel derartige externe Datenverarbeitungseinrichtungen ist in Fig. 1 beispielhaft gezeigt, dass die zweite Schnittstelleneinheit 340 über ein lokales oder globales Netzwerk 600 mit einem Server 400 umfassend eine Web-Service-Applikation 401 (z.B. analog zu der Web-Service-Applikation 341) verbunden ist. Der Server 400 kann über die Schnittstelleneinheit 340 Sensorikdaten 381 und auch Zertifizierungsdaten 382 laden bzw. übertragen bekommen und lokal auf dem Server 400 in einem Speichermedium 402 (z.B. Festplatten, Flash-Speicher, Cloud-Speicher, externe Storage-Arrays, etc.) speichern (z.B. in größeren Datenmengen, wenn das Speichermedium 370 zum Speichern der Sensorikdaten 381 einen Ringpuffer umfasst, und/oder auch zum Speichern von Sensorikdaten 381 von mehreren Werkzeugmaschinen 100, deren

Steuerungen 210 jeweils mit einer entsprechenden Datenspeichereinrichtung 300 verbunden ist).

Über ein weiteres lokales oder globales Netzwerk 700 (z.B. ein LAN, WAN, ein Intranet oder das Internet) kann an den Server 400 ein weiterer Server 400 und/oder eine weitere Computereinrichtung 500 verbunden sein.

Fig. 2 zeigt eine beispielhafte schematische Darstellung eines Systems gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

In Fig. 2 ist beispielhaft eine Mehrzahl von Werkzeugmaschinen 100 mit jeweiligen Steuerungseinrichtungen 200 gezeigt, die zudem jeweils analog zu Fig. 1 an eine Datenspeichereinrichtung 300 angeschlossen sind. An die Datenspeichereinrichtung 300 sind beispielhaft jeweilige externe Datenverarbeitungseinrichtungen 500 (z.B. Steuerungs-PC, Mini-PC, PC, Notebook, Tablet, Smartphone) analog zu Fig. 1 angeschlossen.

Zudem sind beispielhaft alle Datenspeichereinrichtungen 300 über ein Netzwerk 600 (z.B. ein LAN, WAN, WLAN oder Intranet) mit einem Server 400 verbunden, um in den jeweiligen Datenspeichereinrichtungen 300 an den Steuerungen 200 der jeweiligen Werkzeugmaschinen 100 ausgelesene, weiterverarbeitete und gespeicherte bzw. zwischengespeicherte Sensorikdaten 381 (und/oder Zertifizierungsdaten 382) wiederholt, regelmäßig oder auf Anfrage (Request) an den Server 400 zu übertragen.

Der Server 400 kann somit von mehreren Werkzeugmaschinen 100 gesammelte Sensorikdaten 381 zentral auf einem Server 400 speichern. Über ein weiteres Netzwerk 700 (z.B. ein LAN, WAN, WLAN, Intranet oder das Internet, oder alternativ über das gleiche Netzwerk 600) können weitere Datenverarbeitungseinrichtungen 500 auf die an dem Server 400 gesammelten und gespeicherten Daten bzw. Sensorikdaten 381 und/oder Zertifizierungsdaten 382 zugreifen, um diese anzuzeigen, zu analysieren oder etwaige Wartungs- bzw. Ersatzteilbedarfsvorhersagen zu generieren. Hierbei können auch Daten unterschiedlicher Werkzeugmaschinen 100 analysierend verglichen werden.

Fig. 3 zeigt eine beispielhafte schematische Darstellung eines Systems gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

In Fig. 3 ist beispielhaft eine erste Gruppe einer Mehrzahl von Werkzeugmaschinen 100 mit jeweiligen Steuerungseinrichtungen 200 gezeigt, die zudem jeweils analog zu Fig. 1 an eine Datenspeichereinrichtung 300 angeschlossen sind, und eine zweite Gruppe einer Mehrzahl von Werkzeugmaschinen 100 mit jeweiligen Steuerungseinrichtungen 200, die zudem jeweils analog zu Fig. 1 an eine Datenspeichereinrichtung 300 angeschlossen sind.

An die Datenspeichereinrichtungen 300 sind beispielhaft jeweilige externe Datenverarbeitungseinrichtungen 500 (z.B. Steuerungs-PC, Mini-PC, PC, Notebook, Tablet, Smartphone) analog zu Fig. 1 angeschlossen.

Zudem sind beispielhaft alle Datenspeichereinrichtungen 300 der ersten Gruppe über ein erstes Netzwerk 600 (z.B. ein LAN, WAN, WLAN oder Intranet) mit einem ersten Server 400 (erster Lokal-Server) verbunden, um in den jeweiligen Datenspeichereinrichtungen 300 an den Steuerungen 200 der jeweiligen Werkzeugmaschinen 100 ausgelesene, weiterverarbeitete und gespeicherte bzw. zwischengespeicherte Sensorikdaten 381 (und/oder Zertifizierungsdaten 382) wiederholt, regelmäßig oder auf Anfrage (Request) an den ersten Server 400 zu übertragen.

Der erste Server 400 kann somit von mehreren Werkzeugmaschinen 100 der ersten Gruppe gesammelte Sensorikdaten 381 lokal zentralisiert speichern. Über ein weiteres Netzwerk 700 (z.B. ein LAN, WAN, WLAN, Intranet oder das Internet, oder alternativ über das gleiche Netzwerk 600) können die Daten weiterhin an einen zweiten Server 400 (Zentralserver) übertragen werden und dort global zentralisiert gespeichert werden.

Zudem sind beispielhaft alle Datenspeichereinrichtungen 300 der zweiten Gruppe über ein zweites Netzwerk 600 (z.B. ein LAN, WAN, WLAN oder Intranet) mit einem dritten Server 400 (zweiter Lokal-Server) verbunden, um in den jeweiligen Datenspeichereinrichtungen 300 an den Steuerungen 200 der jeweiligen Werkzeugmaschinen 100 ausgelesene, weiterverarbeitete und gespeicherte bzw. zwischengespeicherte Sensorikdaten 381 (und/oder Zertifizierungsdaten 382) wiederholt, regelmäßig oder auf Anfrage (Request) an den dritten Server 400 (Zentral-Server) zu übertragen.

Der dritte Server 400 kann somit von mehreren Werkzeugmaschinen 100 der zweiten Gruppe gesammelte Sensorikdaten 381 lokal zentralisiert speichern. Über das weitere Netzwerk 700 (z.B. ein LAN, WAN, WLAN, Intranet oder das Internet, oder alternativ über das gleiche Netzwerk 600) können die Daten weiterhin an den zweiten Server 400 (Zentralserver) übertragen werden und dort global zentralisiert gespeichert werden.

Der zweite Server 400 kann somit alle Sensorikdaten bzw. Zertifizierungsdaten aller Werkzeugmaschinen der ersten und zweiten Gruppen speichern, und zur Anzeige bzw. Analyse, oder auch zum Vergleich bereitzustellen. Die ersten und zweiten Gruppen können z.B. Werkzeugmaschinenengruppen sein, die in unterschiedlichen Werkshallen oder an unterschiedlichen Standorten bzw. bei unterschiedlichen Firmen aufgestellt sind.

Über das Netzwerk 700 können weitere Datenverarbeitungseinrichtungen 500 auf die an dem zweiten Server 400 gesammelten und gespeicherten Daten bzw. Sensorikdaten 381 und/oder Zertifizierungsdaten 382 zugreifen, um diese anzuzeigen, zu analysieren oder etwaige Wartungs- bzw. Ersatzteilbedarfsvorhersagen zu generieren. Hierbei können auch Daten unterschiedlicher Werkzeugmaschinen 100 analysierend verglichen werden.

Wenn über die gesammelten Daten an dem Server 400 (bevorzugt am Zentral-Server 400) und/oder der Datenverarbeitungseinrichtung 500 festgestellt oder vorhergesagt wird, dass an einer Werkzeugmaschine 100 eine Wartung durchzuführen ist, ein Ersatzteil eingebaut werden muss oder Bauteile bzw. Bearbeitungsmittel ausgetauscht werden müssen, kann in Ausführungsbeispielen ein automatischer Bestellvorgang auslösbar sein, so dass benötigte Wartungsgegenstände und/oder Ersatzteile zum Ort der jeweiligen Werkzeugmaschine 100 geliefert werden bzw. automatisch der entsprechende Liefervorgang ausgelöst wird.

Wenn über die gesammelten Daten an dem Server 400 oder der Datenverarbeitungseinrichtung 500 festgestellt oder vorhergesagt wird, dass an einer Werkzeugmaschine 100 eine Wartung durchzuführen ist, ein Ersatzteil eingebaut werden muss oder Bauteile bzw. Bearbeitungsmittel ausgetauscht werden müssen, kann in Ausführungsbeispielen über die jeweiligen Netzwerke an die Werkzeugmaschine 100 bzw. an deren verbundene Mensch-Maschine-Schnittstelle 220 Anleitungsdaten übermittelt

werden, die über die graphische Benutzeroberfläche 221 angezeigt werden können und angeben, wie die benötigte Wartung und/oder der benötigte Ersatzteileinbau bzw. die benötigte Ersatzteileauswechslung an der Werkzeugmaschine 100 durchführbar ist.

5 Die Anleitungsdaten können Textdaten und/oder Bilddaten umfassen, die eine Anleitung für einen oder mehrere Schritte zur Wartung und/oder zum Ersatzteileinbau bzw. zur Ersatzteileauswechslung an der Werkzeugmaschine 100 angeben. Die Anleitungsdaten können auch Audio- und/oder Videodaten umfassen, die einen oder mehrere Schritte zur
10 Wartung und/oder zum Ersatzteileinbau bzw. zur Ersatzteileauswechslung an der Werkzeugmaschine 100 beschreiben und/oder zeigen.

Dies hat den Vorteil, dass Wartungspersonal direkt an der Werkzeugmaschine bzw. deren Mensch-Maschine-Schnittstelle durch Text-, Bild-, Audio- und/oder Videodaten angeleitet werden kann, die benötigte Wartung und/oder der benötigte Ersatzteileinbau bzw. die
15 benötigte Ersatzteileauswechslung an der Werkzeugmaschine 100 durchzuführen.

Vorstehend wurden Beispiele bzw. Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sowie deren Vorteile detailliert unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es sei erneut hervorgehoben, dass die vorliegende Erfindung jedoch in
20 keinsten Weise auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele und deren Ausführungsmerkmale begrenzt bzw. eingeschränkt ist, sondern weiterhin Modifikationen der Ausführungsbeispiele umfasst, insbesondere diejenigen, die durch Modifikationen der Merkmale der beschriebenen Beispiele bzw. durch Kombination einzelner oder mehrerer
der Merkmale der beschriebenen Beispiele im Rahmen des Schutzzumfangs der unabhängigen Ansprüche umfasst sind.

25 Zusammenfassend wird eine Datenspeichervorrichtung zum Einsatz an einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine bzw. Ausführungsbeispiele einer Datenspeichervorrichtung bereitgestellt, die eine einfachere, übersichtlichere, einfach weiter zu verwertende Speicherung von Sensorikdaten einer numerisch gesteuerten
30 Werkzeugmaschine ermöglicht, und die zudem die Datenverarbeitungsauslastung der Steuerung der Werkzeugmaschine bei Auslesen der Sensorwerte zu reduzieren vermag und weiterhin die Menge der zu speichernden Daten bei Beibehaltung einer hohen Aussagekraft zu reduzieren vermag, und die zudem bevorzugt unabhängig von Werkzeugmaschinentyp und/oder Steuerungstyp universell einsetzbar ist.

Ansprüche

1. Datenspeichervorrichtung zum Einsatz an einer numerisch gesteuerten
5 Werkzeugmaschine (100), die eine Steuereinrichtung (200) zum Steuern einer Mehrzahl
von Aktoren (110) der Werkzeugmaschine und eine Mehrzahl von Sensoren (120) zur
Ausgabe von einem Maschinenzustand der Werkzeugmaschine (100) betreffenden
Sensorsignalen an die Steuereinrichtung (200) umfasst,
wobei die Datenspeichervorrichtung (300) umfasst:
- 10 - eine erste Schnittstelleneinheit (310) zur Datenübertragung mit der numerischen
Steuereinrichtung (200) der Werkzeugmaschine (100),
- ein erstes Speichermedium (360) zum Speichern von Konfigurationsdaten (361),
die eine Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine sowie Auslese- und
Verarbeitungsregeln für Sensorsignale der Gruppe von Sensoren der Werkzeugmaschine
15 (100) angeben,
- eine Ausleseeinheit (320) zum Auslesen von Sensorsignalwerten der
Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten (361) angegebenen Gruppe von Sensoren
der Werkzeugmaschine (100) über die erste Schnittstelleneinheit (310) auf Grundlage
der in den Konfigurationsdaten (361) angegebenen Ausleseregeln,
- 20 - eine Datenverarbeitungseinheit (330) zur Verarbeitung der mittels der
Ausleseeinheit (320) ausgelesenen Sensorsignalwerte zu aggregierten Sensorikdaten
(381) auf Grundlage der in den Konfigurationsdaten (361) angegebenen
Verarbeitungsregeln,
- ein zweites Speichermedium (370) zum Speichern der von der
25 Datenverarbeitungseinheit (330) verarbeiteten, aggregierten Sensorikdaten (381), und
- eine zweite Schnittstelleneinheit (340) zur Datenübertragung mit einer externen
Datenverarbeitungseinrichtung (220; 400; 500), über die der externen
Datenverarbeitungseinrichtung (220; 400; 500) Zugriff auf in dem zweiten
Speichermedium (370) gespeicherte Sensorikdaten (381) gewährt ist.
- 30
2. Datenspeichervorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die zweite Schnittstelleneinheit (340) dazu eingerichtet ist, in dem zweiten
Speichermedium (370) gespeicherte Sensorikdaten (381) über ein lokales oder globales
Netzwerk (600) an einen Server (400) zu übertragen.
- 35

3. Datenspeichervorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenverarbeitungseinheit (330) dazu eingerichtet ist, die in dem zweiten Speichermedium (370) gespeicherten Sensorikdaten (381) zur Datenübertragung an den Server (400) zu komprimieren und/oder zu verschlüsseln.
- 5
4. Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 die zweite Schnittstelleneinheit (340) eine Webschnittstelle und/oder eine Webservice-Applikation umfasst, über die der externen Datenverarbeitungseinrichtung mittels eines Webbrowsers und/oder einer Web-Applikation Zugriff auf in dem zweiten Speichermedium (370) gespeicherte, aggregierte Sensorikdaten (381) gewährtbar ist.
5. Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 die Konfigurationsdaten (361) weiterhin ein Datenformat angeben, und die Datenverarbeitungseinheit (330) dazu eingerichtet ist, die aggregierten Sensorikdaten (381) in dem in den Konfigurationsdaten (361) angegebenen Datenformat in dem zweiten Speichermedium (370) zu speichern.
- 20 6. Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- die zweite Schnittstelleneinheit (340) mit einer Mensch-Maschine-Schnittstelle (220) der Steuereinrichtung (200) der Werkzeugmaschine (100) verbindbar ist, zum Übertragen von in dem zweiten Speichermedium (370) gespeicherten Sensorikdaten (381) zu der Mensch-Maschine-Schnittstelle (220) zur Anzeige auf einer graphischen
- 25 Benutzeroberfläche (221) der Mensch-Maschine-Schnittstelle (220) der Steuereinrichtung (200) der Werkzeugmaschine (100).
7. Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 das zweite Speichermedium (370) einen Ringpuffer umfasst und die Sensorikdaten (381) in dem Ringpuffer gespeichert werden.
8. Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- 35

die Ausleseregeln der Konfigurationsdaten (361) für ein, mehrere oder alle
Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten (361) angegebenen Gruppe von Sensoren
(120) der Werkzeugmaschine (100) eine individuelle Auslesefrequenz angeben, und
die Ausleseeinheit (310) dazu eingerichtet ist, für ein entsprechendes
5 Sensorsignal Sensorsignalwerte mit der entsprechenden in den Konfigurationsdaten
(361) angegebenen individuellen Auslesefrequenz auszulesen,
wobei insbesondere zumindest eine in den Konfigurationsdaten (361)
angegebene individuelle Auslesefrequenz kleiner ist, als eine
Sensorwertspeicherfrequenz einer speicherprogrammierbaren Steuerung (212) und/oder
10 als eine Sensorwertspeicherfrequenz einer NC-Steuerung (211) der Steuereinrichtung
(200) ist.

9. Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass
15 die Verarbeitungsregeln der Konfigurationsdaten (361) für ein, mehrere oder alle
Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten (361) angegebenen Gruppe von Sensoren
(120) der Werkzeugmaschine (100) eine individuelle Verarbeitungsregel angeben, und
die Datenverarbeitungseinheit (330) dazu eingerichtet ist, für ein entsprechendes
Sensorsignal aus einer Mehrzahl von über einen in der individuellen Verarbeitungsregel
20 vorgegebenen Zeitraum ausgelesenen Sensorsignalwerten anhand der entsprechenden
in den Konfigurationsdaten (361) angegebenen individuellen Verarbeitungsregel einen
einzelnen Sensorikwert zu berechnen und in dem zweiten Speichermedium (370) zu
speichern,
wobei insbesondere die individuelle Verarbeitungsregel angibt, dass der
25 Sensorikwert als Mittelwert der Mehrzahl von über einen in der individuellen
Verarbeitungsregel vorgegebenen Zeitraum ausgelesenen Sensorsignalwerten zu
berechnen ist, oder die individuelle Verarbeitungsregel angibt, dass der Sensorikwert als
Maximalwert oder Minimalwert der Mehrzahl von über einen in der individuellen
Verarbeitungsregel vorgegebenen Zeitraum ausgelesenen Sensorsignalwerten zu
30 berechnen ist.

10. Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass

die Verarbeitungsregeln der Konfigurationsdaten (361) für zumindest zwei Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten (361) angegebenen Gruppe von Sensoren (120) der Werkzeugmaschine (100) eine Kombinationsregel angeben, und

5 die Datenverarbeitungseinheit (330) dazu eingerichtet ist, für Sensorwerte der zumindest zwei Sensorsignale auf Grundlage der Kombinationsregel einen kombinierten Sensorikwert zu berechnen und in dem zweiten Speichermedium (370) zu speichern.

11. Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Konfigurationsdaten (361) für ein, mehrere oder alle Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten angegebenen Gruppe von Sensoren (120) der Werkzeugmaschine Zertifizierungsregeln umfassen, und

15 die Datenverarbeitungseinheit (330) zudem dazu eingerichtet ist, auf Grundlage der in den Konfigurationsdaten (361) angegebenen Zertifizierungsregeln und auf Basis der entsprechenden ausgelesenen Sensorsignale Zertifizierungsdaten (382) zu erzeugen und die erzeugten Zertifizierungsdaten (382) in dem zweiten Speichermedium (370) zu speichern

20 wobei über die zweite Schnittstelleneinheit (340) der externen Datenverarbeitungseinrichtung (220; 400; 500) Zugriff auf in dem zweiten Speichermedium (370) gespeicherte Zertifizierungsdaten (382) gewährt ist.

12. Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

25 die zweite Schnittstelleneinheit (340) dazu eingerichtet ist, der externen Datenverarbeitungseinrichtung Zugriff auf in dem ersten Speichermedium (360) gespeicherte Konfigurationsdaten (361) zu gewähren, zur Modifikation der Konfigurationsdaten (361).

13. Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

30 die Konfigurationsdaten (361) für ein, mehrere oder alle Sensorsignale der in den Konfigurationsdaten angegebenen Gruppe von Sensoren (120) der Werkzeugmaschine einen oder mehrere individuelle Grenzwerte angeben, und

die Datenverarbeitungseinheit (330) dazu eingerichtet ist, zu berechneten Sensorikwerten dazugehörige, in den Konfigurationsdaten angegebene Grenzwerte in dem zweiten Speichermedium zu speichern.

5 14. Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

die Ausleseeinheit (320) weiterhin dazu eingerichtet ist, über die erste Schnittstelleneinheit (310) Zählerstandswerte aus Registern einer speicherprogrammierbaren Steuerung der Steuereinrichtung der Werkzeugmaschine
10 auszulesen, und

die Datenverarbeitungseinheit (330) weiterhin eingerichtet ist, ausgelesene Zählerstandswerte zusammen mit einem Zeitstempel in den Sensorikdaten (381) in dem zweiten Speichermedium (370) zu speichern.

15 15. System mit einer Datenspeichervorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche und einer externen Datenverarbeitungseinrichtung, die über ein lokales oder globales Netzwerk mit der zweiten Schnittstelleneinheit verbunden ist und dazu eingerichtet ist, über die zweite Schnittstelleneinheit auf in dem zweiten Speichermedium gespeicherte Sensorikdaten und/oder auf in dem ersten Speichermedium gespeicherte
20 Konfigurationsdaten zuzugreifen.

Fig. 1

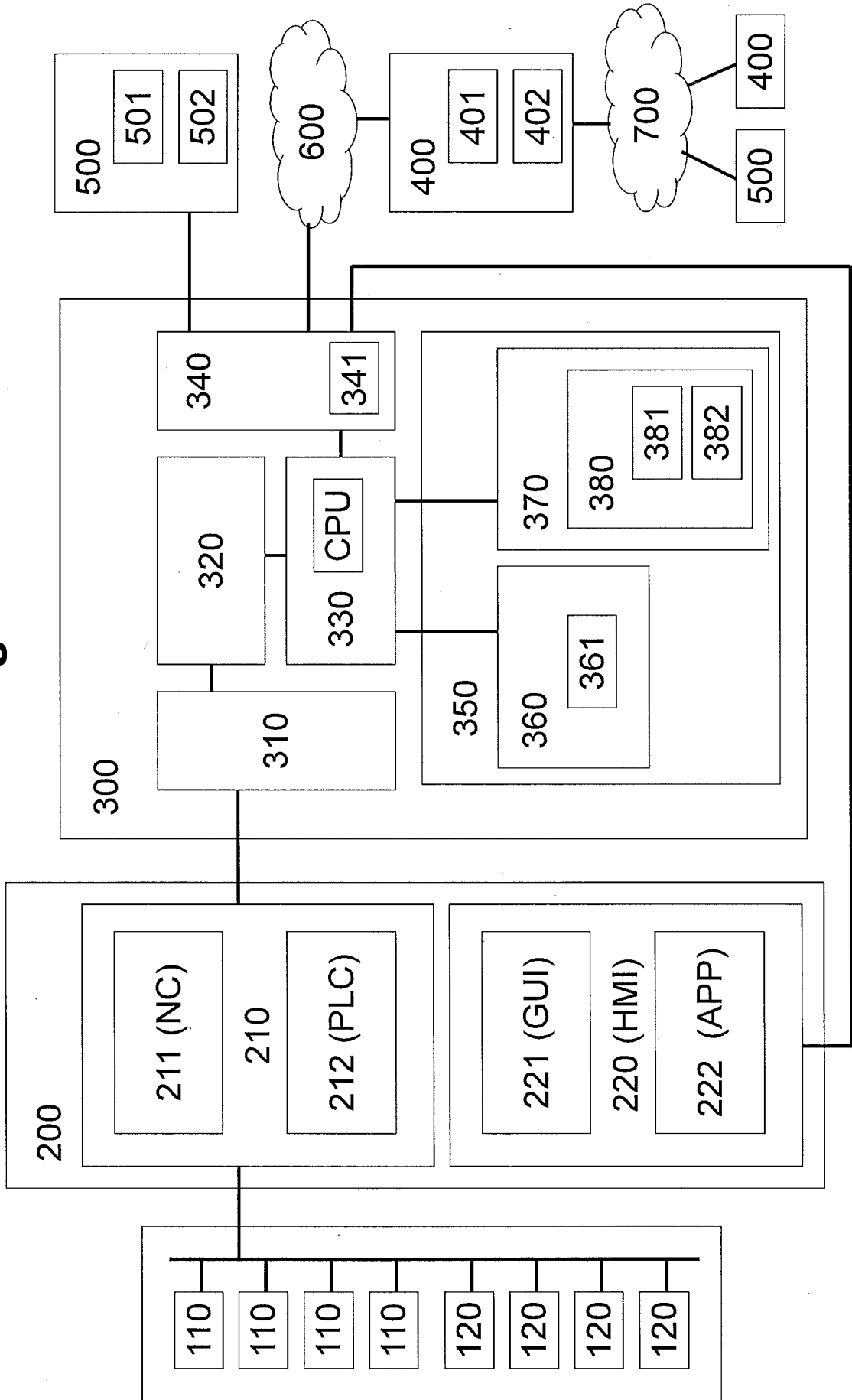


Fig. 2

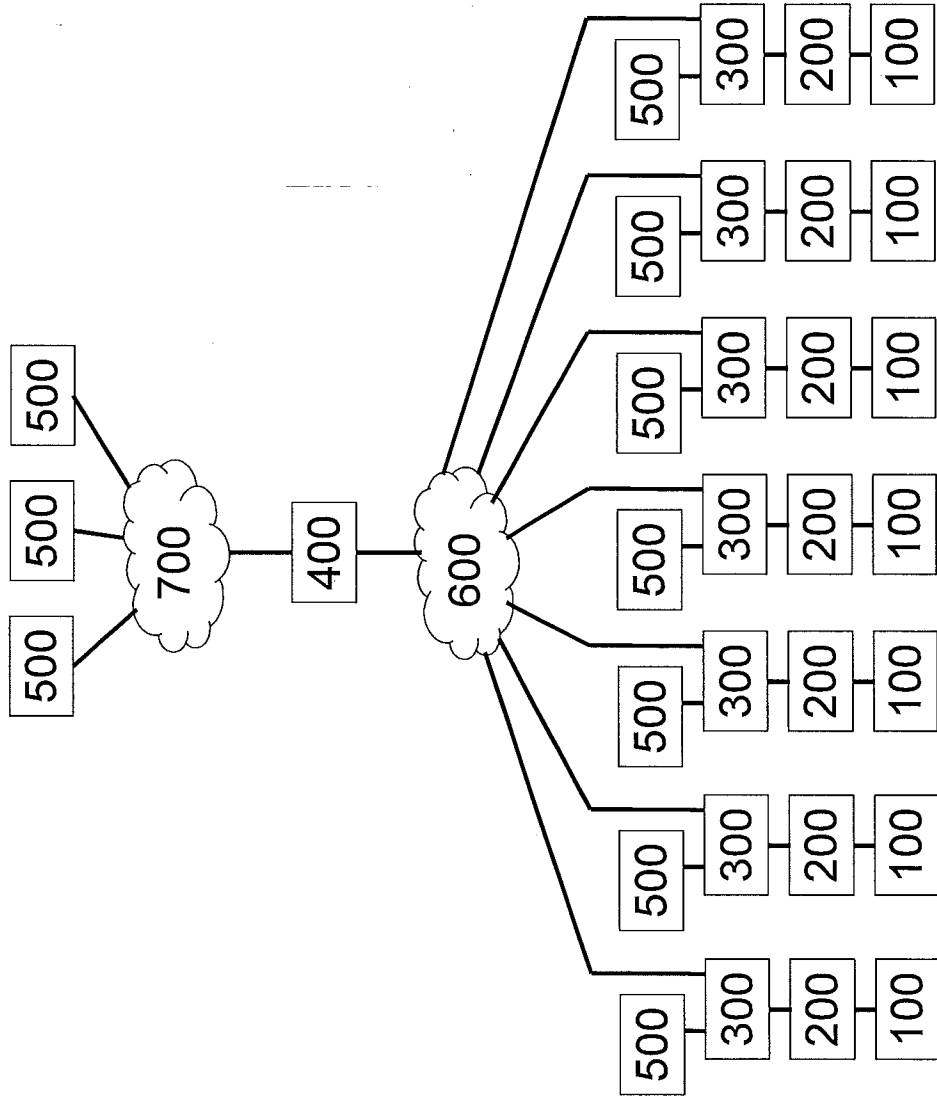
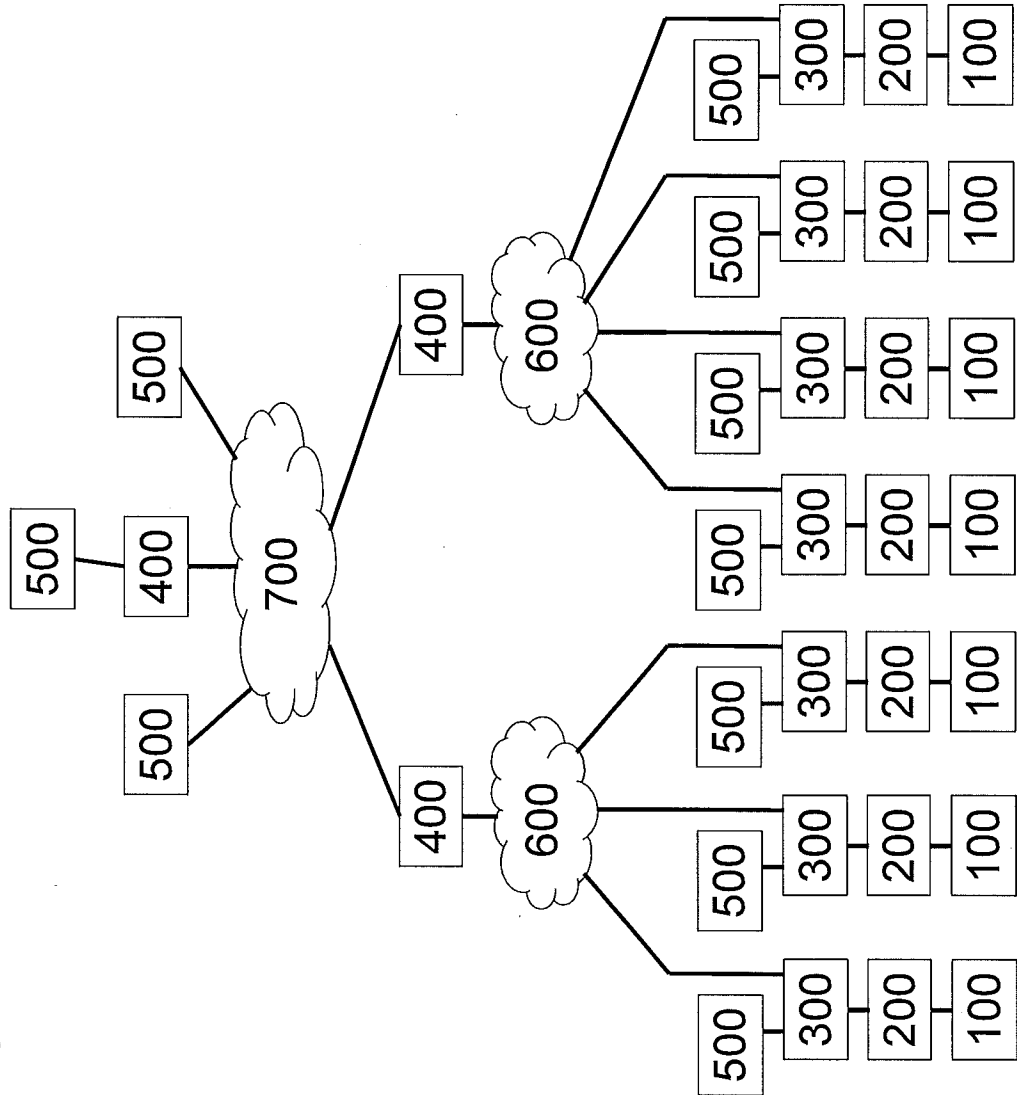


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/055065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G05B23/02
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RAMACHANDRAN U ET AL: "A system architecture for distributed control loop applications", 20030528; 20030528 - 20030530, 28 May 2003 (2003-05-28), pages 2-8, XP010643122, the whole document <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">----- -/--</div>	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">20 July 2017</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">27/07/2017</p>
--	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Kielhöfer, Patrick</p>
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/055065

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>NIGEL HARDY ET AL: "ViSIAr -A virtual Sensor Integration Architecture", ROBOTICA, CAMBRIDGE, GB</p> <p>, vol. 17 1 January 1999 (1999-01-01), pages 635-647, XP002587162, ISSN: 0263-5747 Retrieved from the Internet: URL:http://cadair.aber.ac.uk/dspace/bitstream/2160/37/2/ViSIAr%2520-%2520Robotica.pdf [retrieved on 2010-06-15] abstract page 636, left-hand column, paragraph 1 page 636, right-hand column, paragraph 2 Abschnitt 3 Abschnitt 4.1 und 4.2 Abschnitt 5.3</p>	1-15
X	<p>----- EP 1 715 397 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 25 October 2006 (2006-10-25) abstract paragraph [0016] - paragraph [0027] paragraph [0032] paragraph [0035] - paragraph [0051] -----</p>	1-15
A	<p>EP 1 921 527 A2 (ROCKWELL AUTOMATION TECH INC [US]) 14 May 2008 (2008-05-14) abstract paragraph [0008] - paragraph [0024] -----</p>	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/055065

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1715397	A2	25-10-2006	AU 2006201477 A1	09-11-2006
			CN 1854706 A	01-11-2006
			EP 1715397 A2	25-10-2006
			JP 5014664 B2	29-08-2012
			JP 2006302293 A	02-11-2006
			US 2006241910 A1	26-10-2006

EP 1921527	A2	14-05-2008	CN 101241358 A	13-08-2008
			EP 1921527 A2	14-05-2008
			US 2008114571 A1	15-05-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G05B23/02

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	RAMACHANDRAN U ET AL: "A system architecture for distributed control loop applications", 20030528; 20030528 - 20030530, 28. Mai 2003 (2003-05-28), Seiten 2-8, XP010643122, das ganze Dokument ----- -/--	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juli 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/07/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kielhöfer, Patrick

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>NIGEL HARDY ET AL: "ViSIAr -A virtual Sensor Integration Architecture", ROBOTICA, CAMBRIDGE, GB</p> <p>Bd. 17 1. Januar 1999 (1999-01-01), Seiten 635-647, XP002587162, ISSN: 0263-5747 Gefunden im Internet: URL:http://cadair.aber.ac.uk/dspace/bitstream/2160/37/2/ViSIAr%2520-%2520Robotica.pdf f [gefunden am 2010-06-15] Zusammenfassung Seite 636, linke Spalte, Absatz 1 Seite 636, rechte Spalte, Absatz 2 Abschnitt 3 Abschnitt 4.1 und 4.2 Abschnitt 5.3</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15
X	<p>EP 1 715 397 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 25. Oktober 2006 (2006-10-25) Zusammenfassung Absatz [0016] - Absatz [0027] Absatz [0032] Absatz [0035] - Absatz [0051]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15
A	<p>EP 1 921 527 A2 (ROCKWELL AUTOMATION TECH INC [US]) 14. Mai 2008 (2008-05-14) Zusammenfassung Absatz [0008] - Absatz [0024]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/055065

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 1715397	A2	25-10-2006	AU 2006201477 A1	09-11-2006
			CN 1854706 A	01-11-2006
			EP 1715397 A2	25-10-2006
			JP 5014664 B2	29-08-2012
			JP 2006302293 A	02-11-2006
			US 2006241910 A1	26-10-2006

EP 1921527	A2	14-05-2008	CN 101241358 A	13-08-2008
			EP 1921527 A2	14-05-2008
			US 2008114571 A1	15-05-2008
