

(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
18. August 2016 (18.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/128012 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02D 41/00 (2006.01) F02D 41/28 (2006.01)
F02D 41/26 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/002403

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. November 2015 (30.11.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

102015009201.4 12. Februar 2015 (12.02.2015) DE
102015202607.8 12. Februar 2015 (12.02.2015) DE

(71) Anmelder: MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH
[DE/DE]; Maybachplatz 1, 88045 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: DEBELAK, Albrecht; Schultheiss-Schraffweg
4, 88045 Friedrichshafen (DE). SCHNEIDER, Andreas;
Brahmsweg 16, 88074 Meckenbeuren (DE). TOTH, Aron;
Bodenseestr. 24, 88048 Friedrichshafen (DE).

(74) Anwalt: FRÖSCHL, Peter; MTU Friedrichshafen GmbH,
Maybachplatz 1, 88045 Friedrichshafen (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, 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, KN, KP, KR,
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,
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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: INFORMATION DISTRIBUTION SYSTEM AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE HAVING SUCH AN
INFORMATION DISTRIBUTION SYSTEM

(54) Bezeichnung : INFORMATIONSVERTEILSYSTEM UND VERBRENNUNGSMOTOR MIT EINEM SOLCHEN

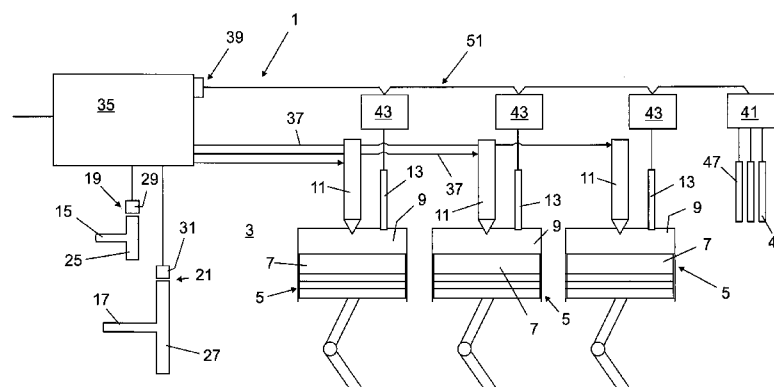


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an information distribution system (1) for an internal combustion engine (3), comprising: at least one rotational-speed-sensing device (19, 21) for sensing an engine rotational speed, which rotational-speed-sensing device (19, 21) is connected to a superordinate monitoring unit (35) of the information distribution system (1) in such a way that the rotational-speed-sensing device provides signals; wherein the monitoring unit (35) has a bus interface (39), by means of which at least one control device (41, 43) of an internal combustion engine (3) can be connected to the monitoring unit (35), wherein the monitoring unit (35) is designed to process a sensor signal (23) of the at least one connected rotational-speed-sensing device (19, 21) and to output an angle and/or rotational-speed information signal (45) by means of the bus interface (39) on the basis of said sensor signal.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Informationsverteilsystem (1) für einen Verbrennungsmotor (3), aufweisend: - wenigstens eine Drehzahlsensivorrichtung (19, 21) zur Erfassung einer Motordrehzahl, welche Drehzahlsensivorrichtung (19, 21) an eine übergeordnete Kontrolleinheit (35) des Informationsverteilsystems (1) signalgebend angebunden ist; wobei die Kontrolleinheit (35) eine Busschnittstelle (39) aufweist, über welche wenigstens ein Steuergerät (41, 43) eines Verbrennungsmotors (3) an die Kontrolleinheit (35) anbindbar ist, wobei die Kontrolleinheit (35) eingerichtet ist, ein Sensorsignal (23) der wenigstens einen, angebundenen Drehzahlsensivorrichtung (19, 21) zu verarbeiten und darauf basierend ein Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal (45) über die Busschnittstelle (39) auszugeben.

BESCHREIBUNG

5 **Informationsverteilsystem und Verbrennungsmotor mit einem solchen**

Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Informationsverteilsystem gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Verbrennungsmotor mit einem solchen Informationsverteilsystem gemäß Anspruch 7.

10

Im Stand der Technik werden gegenwärtig verschiedene zentrale Steuergeräte an Verbrennungsmotoren, insbesondere Dieselmotoren oder Gasmotoren, wie zum Beispiel ECU (Electronic Control Unit), EMU (Engine Monitoring Unit), EXU (Enginecontroller Extension Unit) eingesetzt. All diese Steuergeräte sind an Motordrehzahl-Sensivorrichtungen angeschlossen, um die Zylinderposition (Winkelinformation über einen Verbrennungszyklus 720° KW) zu kennen und entsprechend betriebssituationsabhängig weitere Maßnahmen einzuleiten, zum Beispiel einen Einspritzbetrieb.

15

Um dieselben Sensoren mit den verschiedenen Steuergeräten zu nutzen, werden die Sensorsignale üblicherweise gesplittet, das heißt zwischen mehreren Steuergeräten aufgeteilt. Durch diese Maßnahme können sich jedoch Probleme unter anderem bei der Detektion von Sensorausfällen ergeben. Weiterhin ist problematisch, dass ein jeweiliges Steuergerät entsprechend der angebundenen Sensortypen (und Messräder) konfiguriert sein muss, d.h. die implementierte Soft- und Hardware des Steuergeräts muss insbesondere ermöglichen, die Signale des Sensors korrekt verarbeiten zu können, das heißt insbesondere auf die Signalausgabeform des Sensors abgestimmt sein. Dies ist - z.B. im Rahmen einer Parametrierung eines jeweiligen Steuergeräts - in nachteiliger Weise aufwändig. Weiterhin problematisch ist hierbei der hohe Verkabelungsaufwand bzw. die Komplexität des Kabelbaumes bei derartigen Lösungen.

20

25

30

Ausgehend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung sowie einen Verbrennungsmotor mit einer solchen Vorrichtung anzugeben, mit welchen vorstehende Nachteile überwunden werden können.

Diese Aufgabe wird mit einem Informationsverteilsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mit einem Verbrennungsmotor mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst.

5 Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausführungsformen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

Vorgeschlagen wird erfindungsgemäß ein Bussystem bzw. Informationsverteilsystem für einen Verbrennungsmotor bzw. eine Brennkraftmaschine, insbesondere einen (Groß-)Dieselmotor oder auch einen Gasmotor. Ein mit dem Informationsverteilsystem versehener Verbrennungsmotor
10 kann zum Beispiel für ein Kraftfahrzeug wie etwa ein Schiff, eine Lok oder ein Nutzfahrzeug, oder auch für eine stationäre Einrichtung vorgesehen sein, z.B. für ein Blockheizkraftwerk, ein (Not-)Stromaggregat oder auch für Industrieanwendungen. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann ein mit Dieselkraftstoff betriebener Verbrennungsmotor z.B. auch für die Verwendung mit Schweröl, oder Bioöl vorgesehen sein, ein Gasmotor zum Beispiel für den
15 Betrieb mit gasförmigem Kraftstoff in Form von z.B. Erdgas, Biogas, Sondergas, Deponiegas oder z.B. auch Wasserstoff.

Das Informationsverteilsystem umfasst wenigstens eine Drehzahlsensivorrichtung zur Erfassung einer Motordrehzahl (des Verbrennungsmotors), insbesondere einer Nockenwellen-
20 oder Kurbelwellen-Drehzahl, wobei die Drehzahlsensivorrichtung an eine übergeordnete Kontrolleinheit des Informationsverteilsystems signalgebend angebunden ist. Als übergeordnete Kontrolleinheit dient im Rahmen der Erfindung bevorzugt ein zentrales Motorsteuergerät, insbesondere ein Basissteuergerät bzw. eine ECU (Electronic Control Unit), insbesondere eines Verbrennungsmotors, welche(s) insoweit die Sensorsignale der Drehzahlsensivorrichtung
25 erhält bzw. übermittelt bekommt.

Die Drehzahlsensivorrichtung weist zur Bereitstellung des Sensorsignals insbesondere einen Drehzahlsensor auf, z.B. in Form eines Induktionsgebers oder eines Inkrementalgebers. Ein Drehzahlsignal kann im Rahmen der Sensorsignalgebung hierbei zum Beispiel und bevorzugt
30 mittels der Geberelemente eines Geberrads der Drehzahlsensivorrichtung erzeugt werden, z.B. mit Geberelementen in Form von Zähnen und Lücken eines Zahnrad oder den Stegen und Löchern eines Lochrads, wobei das Geberrad auf der Nocken- oder Kurbelwelle sitzt. Hierbei wirken die Geberelemente am Sensor signalerzeugend, zum Beispiel durch induktionsbasiertes

Erzeugen einer Wechselspannung infolge der Vorbeibewegung am Sensor, d.h. ein Drehzahlsignal als Sensorsignal liefernd.

Alternativ oder zusätzlich ist mit der Erfindung vorgesehen, dass die Drehzahlsensivorrichtung
5 im Rahmen ihrer Sensorsignalgebung Bezugsmarken- bzw. Positionssignale an die übergeordnete Kontrolleinheit liefern kann bzw. liefert, zum Beispiel erzeugt durch einen am Geberrad ausgesparten Zahn bzw. Steg. Mittels der Bezugsmarkensignale kann auf einfache Weise eine bestimmte Drehstellung bzw. ein Drehwinkel des Motors erkannt werden, welche bzw. welcher mit der Drehstellung der Welle und - bei Verwendung eines Geberrads - mit der Drehstellung
10 des Geberrads korrespondiert.

Bevorzugt sind allgemein Ausgestaltungen des Informationsverteilsystems, bei welchen die wenigstens eine Drehzahlsensivorrichtung im Rahmen ihrer Sensorsignalgebung sowohl Positions- als auch Drehzahlssignale an die übergeordnete Kontrolleinheit liefert. Angemerkt sei
15 in diesem Zusammenhang noch, dass selbstverständlich auch andere Ausgestaltungen einer jeweiligen Drehzahl-Sensivorrichtung denkbar sind, welche nicht von einem Geberrad Gebrauch machen.

Bei dem erfindungsgemäßen Informationsverteilsystem weist die Kontrolleinheit weiterhin eine
20 Busschnittstelle bzw. ein Businterface auf, über welche bzw. welches wenigstens ein Steuergerät eines Motors an die Kontrolleinheit anbindbar ist. Hierbei ist die Kontrolleinheit eingerichtet, das Sensorsignal der wenigstens einen, angebundenen Drehzahlsensivorrichtung zu verarbeiten und darauf basierend ein Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal über die Busschnittstelle auszugeben, bevorzugt ein Signal, welches sowohl Winkel- als auch Drehzahlinformation
25 enthält. Das ausgegebene Signal wird hierbei bevorzugt kontinuierlich ausgegeben, d.h. fortlaufend.

Mittels der Erfindung ist insoweit ein Informationsverteilsystem mit einem Winkel- und/oder Drehzahlbus an dem Verbrennungsmotor bereitstellbar, welches in der Lage ist, seitens der
30 Drehzahlsensivorrichtung an die Kontrolleinheit gelieferte Winkel- und/oder Drehzahlinformation über den Bus an weitere Steuergeräte des Verbrennungsmotors zu verteilen. Somit wird eine kostengünstige und sichere Möglichkeit geschaffen, eine Vielzahl zentraler als auch dezentraler Steuergeräte unproblematisch mit Winkel- und/oder Drehzahlinformation versorgen zu können, d.h. durch Anbindung an die Kontrolleinheit via die Busschnittstelle.

Vorteilhaft wird hierbei auch der Verkabelungsaufwand minimiert, daneben gelingt es, sämtliche angebundene Steuergeräte mit einem einheitlichen, insbesondere einzigen, über die Busschnittstelle ausgegebenen Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal versorgen zu können. Eine Abstimmung auf unterschiedliche Drehzahlsensivorrichtungen (z.B. im Hinblick auf den verwendeten Sensortyp, die Ausgestaltung des Geberrads (Anzahl Zähne, Löcher), welche je nach Ausgestaltung des Verbrennungsmotors oder Art der Anwendung verwendet werden können, braucht nun nurmehr für die Kontrolleinheit zu erfolgen, während angebundene Steuergeräte stets mit derselben Signalform über die Busschnittstelle versorgt werden können, demzufolge auch für dieselbe bereits vor Verwendung initialisiert werden können. Mit der Erfindung entfallen somit vorteilhaft auch die Fehlerquellen aus einer etwaigen Falschparametrierung der angeordneten Steuergeräte, so dass wiederum die Betriebssicherheit erhöht werden kann.

Im Rahmen der Erfindung wird es insbesondere aufgrund der Verwendung derselben Signalform möglich, wesentlich einfachere sowie effizientere Softwareprogramme auf den Mikroprozessoren der angeordneten Steuergeräte zu implementieren, wodurch sich auch die Berechnungszeiten in der Software des jeweiligen Mikroprozessors reduzieren. Die komplexe Synchronisationslogik und die Sensorausfallerkennung der Drehzahlsensoren muss nur einmal implementiert werden. Auch das Testen der Software - insbesondere in den Steuergeräten die über die Busschnittstelle angebunden sind - wird erheblich vereinfacht, insoweit als nur eine Signalform zu verarbeiten ist. Einher geht hiermit auch eine wesentliche Verringerung des Speicherbedarfs im jeweiligen Mikroprozessor, wobei durch die Reduzierung des benötigten Speichers sowie durch die Optimierung der Berechnungsabläufe nunmehr kleinere und dadurch kostengünstigere Mikroprozessoren beim Schaltungsdesign verwendet werden können. Auf externe RAM-Speicher, die erheblichen Raum auf der Platine benötigen und hierdurch die Steuergerätekosten hochhalten, kann somit vorteilhaft verzichtet werden. Die durch den Bus vereinfachte Software in allen Teilkomponenten bzw. angeordneten Steuergeräten bedeutet eine geringere Software-/Systemkomplexität und somit auch eine einfachere Wartbarkeit.

Die Busschnittstelle ist im Rahmen der Erfindung bevorzugt bidirektional ausgeführt, könnte alternativ jedoch auch unidirektional vorgesehen werden. Die Busschnittstelle ist bevorzugt eine digitale Schnittstelle, und weiterhin eine solche Schnittstelle, über welche die auf dem Sensor-signal der Drehzahlsensivorrichtung basierenden Winkel- und/oder Drehzahlinformations-

signale in Echtzeit bzw. ohne zeitlichen Verzug (geringe Latenz) an an der Busschnittstelle angeschlossene Teilnehmer übertragen werden können.

Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass bei dem Informationsverteilsystem wenigstens
5 ein Steuergerät eines Verbrennungsmotors oder eine Mehrzahl von Steuergeräten desselben
Verbrennungsmotors über die Busschnittstelle an die Kontrolleinheit angebunden ist. Bevorzugt
sind zum Beispiel eine Anzahl von Steuergeräten in Form von Zylinderdruckmodulen über die
Busschnittstelle an die Kontrolleinheit angebunden (z.B. solche Zylinderdruckmodule, wie diese
10 in der weiteren Anmeldung der Anmelderin unter dem Aktenzeichen 2014P00148 DE01 (der
Anmelderin) offenbart sind, deren Offenbarungsgehalt, insbesondere im Hinblick auf die darin
offenbarten Zylinderdruckmodule, hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen wird), daneben
zum Beispiel eine EXU (Enginecontroller Extension Unit), welche zum Beispiel zur (Einzel-)
Speicherdruckerfassung an einem jeweiligen Injektor bereitgestellt ist, zum Beispiel auch zur
Erfassung von Zylinderdrücken im Brennraum, oder weiterhin zum Beispiel eine EMU (Engine
15 Monitoring Unit).

Mit dem Informationsverteilsystem kann weiterhin vorgesehen sein, dass zwei oder mehr
Drehzahlsensivorrichtungen signalgebend an die Kontrolleinheit angebunden sind. Eine der
Drehzahlsensivorrichtungen kann zum Beispiel mit der Nockenwelle zusammenwirken,
20 während die weitere Drehzahlsensivorrichtung vorzugsweise mit der Kurbelwelle zusammen-
wirkt. Lösungen, bei welchen beispielsweise nur ein Nockenwellensensor vorgesehen ist, können
sich demgegenüber zum Beispiel für einen stationär betriebenen Gasmotor anbieten.

Insbesondere bei Ausgestaltungen, bei welchen eine Mehrzahl von Drehzahlsensivorrich-
25 tungen an die Kontrolleinheit angebunden ist, ist vorgesehen, dass die Kontrolleinheit hierbei
eingerrichtet ist, die Sensorsignale der Mehrzahl von angebundenen Drehzahlsensivor-
richtungen zu verarbeiten und darauf basierend ein Winkel- und/oder Drehzahlinformations-
signal über die Busschnittstelle auszugeben, insbesondere ein einziges (insbesondere fort-
laufendes) Signal. Eine komplexe Synchronisationslogik, welche hierbei die Mehrzahl von
30 Sensorsignalen zu berücksichtigen hat, braucht bei solchen Ausgestaltungen vorteilhaft nur in
der Kontrolleinheit vorgesehen werden (nicht mehr jedoch in einem jeden Steuergerät wie im
Stand der Technik). Ersichtlich kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch die Sensor-
ausfallerkennung vorteilhaft einfach ausschließlich durch die Kontrolleinheit geleistet werden,

zum Beispiel im Rahmen eines Statusmonitorings. Insoweit weist die Kontrolleinheit im Rahmen der Erfindung bevorzugt auch eine diesbezügliche Sicherheitsfunktionalität auf.

Bei dem Informationsverteilsystem kann die Kontrolleinrichtung eingerichtet sein, ein Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal über die Busschnittstelle auszugeben, welches ein Pulssignal aufweist, insbesondere in Form eines fortlaufenden Dauerpulssignals. Weiterhin kann die Kontrolleinrichtung eingerichtet sein, ein Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal über die Busschnittstelle auszugeben, welches ein Synchronisationssignal aufweist (welches z.B. zum Aufsynchronisieren durch die angebenen Steuergeräte, insbesondere zum Auslesen der Winkelinformation bereitgestellt ist). Bevorzugt wird ein Winkel- und Drehzahlinformationssignal ausgegeben, welches insbesondere bevorzugt als Dauerpulssignal bereitgestellt ist und neben Drehzahlanteilen auch Winkel(stellungs)signale bzw. -anteile aufweist.

Im Rahmen der Erfindung wird auch ein Verbrennungsmotor mit einem wie vorstehend erörterten Informationsverteilsystem vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben insbesondere dahin, dass bei dem Verbrennungsmotor lediglich die Kontrolleinheit eine Synchronisationslogik zur Verarbeitung des Sensorsignals der wenigstens einen angebenen Drehzahlsensiereinrichtung und/oder zur Ausgabe des Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignals aufweist, weiterhin dahin, dass bei dem Verbrennungsmotor lediglich die Kontrolleinheit eine Sensorausfallerkennungsfunktion aufweist, d.h. in Bezug auf die wenigstens eine Drehzahlsensiereinrichtung.

Um unnötige Redundanzen insbesondere zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass bei dem Verbrennungsmotor lediglich die Kontrolleinheit Sensorsignale seitens der wenigstens einen, insbesondere sämtlicher (Motordrehzahl-)Drehzahlsensiereinrichtungen erhält, welche Kontrolleinheit basierend auf der verarbeiteten Drehzahlinformation das Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal an wenigstens ein über die Busschnittstelle angegebene Steuergerät ausgibt.

Die über die Busschnittstelle angebenen Steuergeräte wiederum sind insbesondere sämtlich mit einer Signalverarbeitungsfähigkeit ausgestattet, welche die Verarbeitung der über die Busschnittstelle erhaltenen Winkel- und/oder Drehzahlinformation aus dem Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal ermöglicht, insbesondere vorteilhaft einheitlich bzw. mit der gleichen Hard- und/oder Software, so dass deren Parametrierung standardisiert werden kann.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnungen, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigen, und aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je
5 einzeln für sich oder zu mehreren in verschiedener Kombination bei einer Variante der Erfindung verwirklicht sein.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

10

Fig. 1 exemplarisch und schematisch ein Informationsverteilsystem in Verbindung mit einem Verbrennungsmotor gemäß einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung.

15

Fig. 2 exemplarisch und schematisch mögliche Signalformen mit einem Informationsverteilsystem gemäß der Erfindung.

In der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen entsprechen gleichen Bezugszeichen Elemente gleicher oder vergleichbarer Funktion.

20

Fig. 1 zeigt exemplarisch und schematisch ein Informationsverteilsystem 1 für einen Verbrennungsmotor 3, wobei das Informationsverteilsystem 1 an einem Verbrennungsmotor 3 bereitgestellt gezeigt ist. Der Verbrennungsmotor 3, bevorzugt ein (Groß-) Dieselmotor oder Gasmotor, weist eine Anzahl von Zylindern 5 auf, z.B. zwischen 6 bis zu 20 oder sogar mehr als
25 20 Zylinder 5, welche je einen darin geführten (Hub-)Kolben 7 aufweisen. An einem Brennraum 9 eines jeweiligen Zylinders 5 ist ein Injektor 11 angeordnet, weiterhin z.B. ein Zylinderdrucksensor 13.

Der Verbrennungsmotor 3 umfasst ferner eine Nockenwelle 15 sowie eine Kurbelwelle 17, deren
30 Drehzahl, insoweit auch die Motordrehzahl, je über eine Drehzahlsensivorrichtung 19, 21 des Informationsverteilsystems 1 erfasst wird, d.h. über eine erste 19 und eine zweite 21 Drehzahlsensivorrichtung. Alternativ kann zum Beispiel vorgesehen sein, dass lediglich die Nockenwelle 15 oder nur die Kurbelwelle 17 mit einer Drehzahlsensivorrichtung 19 bzw. 21

zusammenwirkt, z.B. auch oder gerade im Fehlerfall, wenn es zu einem Sensorausfall an der anderen Welle kommt.

Zur Drehzahlerfassung der jeweiligen Welle 15 bzw. 17 und zur Bereitstellung eines entsprechenden Sensorsignals 23 (s. Fig. 2) umfasst die jeweilige Drehzahlsensivorrichtung 19, 21 ein Geberrad 25 bzw. 27, welches drehfest mit der Welle 15 bzw. 17 verbunden ist und welches mit einem Drehzahlsensor 29 bzw. 31 der Drehzahlsensivorrichtung 19 bzw. 21 - einem induktiven Messprinzip gehorchend - zusammenwirkt. Das jeweilige Geberrad 25, 27 weist eine Anzahl von Geberelementen (Zähne und Lücken oder Stege und Löcher) auf (nicht dargestellt) und induziert bei Drehung der Welle 15 bzw. 17 eine Wechselspannung am Drehzahlsensor 29 bzw. 31, deren Periodendauer mit der Drehgeschwindigkeit der Welle 15 bzw. 17 variiert und basierend auf welcher insoweit das Sensorsignal 23 ausgegeben wird (hierbei ist folglich die Signalfrequenz ein Maß für die an der Welle 15 bzw. 17 erfasste Drehzahl).

Die jeweilige Drehzahlsensivorrichtung 19, 21 liefert mit dem Sensorsignal 23 weiterhin eine Information 33, welche die Drehstellung bzw. Winkelstellung des Geberrads 25 bzw. 27 signalisiert. Diese Bezugsmarke 33 wird mittels eines ausgesparten Geberelements am Geberrad 25 bzw. 27 erzeugt, dessen Position auf eine vorbestimmte Kurbelwellen- bzw. Zylinderposition abgestimmt ist, zum Beispiel und bevorzugt auf den oberen Totpunkt (OT) des ersten Zylinders 5. An der Stelle der Bezugsmarke 33 lückt das Sensorssignal 23 hierbei jeweils, wodurch eine Erkennung der Winkelstellung möglich wird. Ein solches Sensorsignal 23, wie dieses als kontinuierliches Signal bereitgestellt werden kann, zeigt exemplarisch Fig. 2, z.B. als durch die Sensivorrichtung 19 bzw. 21 vorverarbeitetes Pulssignal.

Die jeweilige, zur Erfassung der Motordrehzahl bereitgestellte Drehzahlsensivorrichtung 19, 21 ist signalgebend, das heißt das Sensorsignal 23 liefernd, an eine übergeordnete Kontrolleinheit 35 des Informationsverteilsystems 1 angebunden, wobei die übergeordnete Kontrolleinheit 35 durch ein Basissteuergerät bzw. ein zentrales Motorsteuergerät gebildet ist, insbesondere eine ECU. Die übergeordnete Kontrolleinheit 35 erfasst hierbei auch den Status der jeweiligen Drehzahlsensivorrichtung 19, 21, zum Beispiel im Rahmen eines Monitorings des Drehzahlsignals / der Drehzahlsignale zum Zwecke der Fehlererkennung (Sensorausfallerkennung). An die Kontrolleinheit 35 sind - neben einer Anzahl weiterer betriebswichtiger Systemkomponenten des Verbrennungsmotors 3 (nicht dargestellt) - zum Beispiel auch die

Injektoren 11 der Brennkraftmaschine 3 über je eine Steuerleitung 37 angebunden, das heißt für deren Einspritzsteuerung.

Wie insbesondere auch Fig. 1 veranschaulicht, weist die Kontrolleinheit 35 ferner eine Busschnittstelle 39 auf, über welche wenigstens ein Steuergerät 41, 43 des Verbrennungsmotors 3 an die Kontrolleinheit 35 anbindbar und weiterhin auch angebunden ist, wobei die Kontrolleinheit 35 eingerichtet ist, Sensorsignale 23 der wenigstens einen, angebundenen Drehzahlsensier-
vorrichtung 19, 21, vorliegend insoweit der ersten 19 und zweiten 21 Drehzahlsensier-
vorrichtung zu verarbeiten, und darauf basierend ein Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal 45 über
die Busschnittstelle 39 auszugeben, insbesondere in Form eines einzigen Signals 45, vorliegend ein Winkel- und Drehzahlinformationssignal 45.

An den hierbei mittels der Busschnittstelle 39 gebildeten Winkel- und Drehzahlbus 51 ist zum Beispiel ein erstes Steuergerät 41 in Form einer EMU (Engine Monitoring Unit) angebunden,
mittels welcher motorbetriebsabhängig Sensoren 47 oder auch Aktoren 49 überwacht und/oder
angesteuert werden, welche eine Winkel- und/oder Drehzahlinformation benötigen.

Weiterhin sind über den Winkel- und Drehzahlbus 51 eine Anzahl von dezentralen, zylinder-individuellen Steuergeräten 43 an die Kontrolleinheit 35 angebunden, i.e. via die Busschnittstelle 39, welche je als Zylinderdruckmodul bereitgestellt sind (mit einem jeweiligen Zylinderdruckmodul wirkt hierbei der Zylinderdrucksensor 13 des entsprechenden Zylinders 5 ein Brennraumdruckniveau erfassend zusammen). Mittels der über den Winkel- und Drehzahlbus 51 in insbesondere Echtzeit an die Zylinderdruckmodule 43 übermittelten Winkel- und Drehzahlinformation werden diese befähigt, zeit- und winkelabhängig einen Brennraumdruck zu erfassen
und zu analysieren.

Fig. 2 zeigt nunmehr exemplarisch Signalformen des Informationsverteilsystems 1, i.e. ein Sensorsignal 23 der Drehzahlsensiervorrichtung 21 (Kurbelwelle) und ein darauf basierend von der Kontrolleinheit 35 über die Busschnittstelle 39 ausgegebenes Winkel- und Drehzahlinformationssignal 45.

Das Sensorsignal 23 wird von der Drehzahlsensiervorrichtung 21 - basierend auf der generierten frequenzbehafteten Wechselspannung aus der Drehzahlmessung - als vorverarbeitetes Digital-signal bereitgestellt und der Kontrolleinheit 35 zugeführt (alternativ z.B. durch die Kontroll-

einheit 35 aus einem analogen Wechselspannungssignal des Sensors 31 aufbereitet). Zwei vollen Umdrehungen des Geberrads 27, d.h. korrespondierend mit einem Motorarbeitsspiel zwischen 0°KW und 720°KW, entsprechen vorliegend z.B. 240 Pulse (bei einem Geberrad 27 mit 120 Zähnen), wobei ein fehlender Puls je die Drehstellung des Geberrads 27 entsprechend dessen
5 Position auf eine vorbestimmte Kurbelwellen- bzw. Zylinderposition markiert, d.h. die Bezugs- bzw. Positionsmarke 33 im Sensorsignal 23 bildet. Bei der gezeigten Signalform des Sensorsignals 23 entspricht eine Sensorsignal-Periodendauer z.B. 3°KW.

Die Kontrolleinheit 35 verarbeitet das Sensorsignal 23 digital weiter, insbesondere mittels einer
10 geeigneten Signalprozessorvorrichtung, welche z.B. einen Timer 53 umfasst. Im Rahmen der Verarbeitung wird das Sensorsignal 23 zeitlich feiner aufgelöst, wobei einem Motorarbeitsspiel nunmehr z.B. 3600 Pulse zuordenbar sind, d.h. die Auflösung entsprechend einer Periodendauer des Bussignals 45, d.h. des über die Busschnittstelle bereitgestellten Winkel- und Drehzahl-
informationssignals 45, beträgt nunmehr z.B. 0,2°KW. Im Rahmen der Signalverarbeitung durch
15 die Kontrolleinheit 35 wird weiterhin ein Winkelsignal 55 als Signalanteil des Winkel- und Drehzahlinformationssignals 45 ausgegeben, welches entsprechend dessen Position auf eine vorbestimmte Kurbelwellen- bzw. Zylinderposition (gewöhnlich OT A1) markiert. Das Winkelsignal 55 kann z.B. ein höheres - von einer Signalverarbeitungslogik erkennbares -
Spannungsniveau als die sonstigen Pulse 57 aufweisen, alternativ z.B. auch durch eine
20 Signallücke analog zu dem Sensorsignal 23 geformt sein, oder davon verschieden ausgegeben werden.

Aus dem Winkel- und Drehzahlinformationssignal 45 können die über die Busschnittstelle 39
angebundenen Steuergeräte 41, 43 mittels ihrerseits vorhandener Signalverarbeitungslogik (nicht
25 dargestellt) nunmehr die erforderliche, brennkraftmaschinenbetriebsabhängige Winkel- und Drehzahlinformation auslesen. Z.B. kann zur Winkelermittlung ein Zähler mit Erkennen eines Winkelsignals 55 im Winkel- und Drehzahlinformationssignal 45 in Gang gesetzt werden, welcher die Pulse 57 zählt und den Zählerstand – fortlaufend - mit einem Drehwinkel korreliert. Insoweit dient das Winkelsignal 55 hierbei auch als Synchronisationssignal.

30 Zur Drehzahlermittlung anhand des Winkel- und Drehzahlsignals 45 können die Pulse 57 des Signals am angebundenen Steuergerät 41 bzw. 43 über eine Dauer gezählt und mit einer Zeitdauer der Zählung korreliert werden.

Angemerkt sei, dass die gezeigten Signalverläufe 23, 45 nach Fig. 2 lediglich eine mögliche Form der Signalbereitstellung aufzeigen. Selbstverständlich können auch davon verschiedene Signalformen im Rahmen des Informationsverteilsystems 1 bzw. eines dieses aufweisenden Verbrennungsmotors 3 vorgesehen werden, so dass mit der aufgezeigten Ausgestaltung
5 keinesfalls eine Beschränkung auf eine Ausführungsform ausgedrückt werden soll.

Ferner sei darauf hingewiesen, dass es im Rahmen der Erfindung vorgesehen ist, bei Ausfall (Erkennung durch Monitoring der Sensorsignale) eines der Drehzahlsensoren 29 bzw. 31 den Winkelbus 51 automatisch auf den jeweiligen anderen noch funktionsfähigen Sensor umzu-
10 schalten, d.h. durch die signalverarbeitende Kontrolleinheit bzw. ECU 35. Die Ausfallerkennung und Synchronisierung der Busteilnehmer (Steuergeräte) kann in der Software implementiert werden, jedoch in vorteilhaft nur sehr geringem Umfang.

Abschließend sei notiert, dass es mit der Erfindung vorgesehen und vorteilhaft möglich ist, über
15 die Busschnittstelle 39 - via geeignete Signalverarbeitung in der Kontrolleinheit 35 - unabhängig von den mit den Sensiervorrichtungen verwendeten Geberrädern 25 bzw. 27 stets ein Winkel- und/oder Drehzahlsignal 45 mit gleicher Auflösung bzw. Pulsanzahl je Arbeitsspiel auszugeben (z.B. mit 0,2°KW bzw. 3600 Pulsen), wobei in vorteilhafter Weise verschiedene Einstellungen der Auflösung oder Pulsanzahl durch entsprechende Konfigurierung der Kontrolleinheit 35
20 möglich sind.

ANSPRÜCHE

1. Informationsverteilsystem (1) für einen Verbrennungsmotor (3), aufweisend:

- wenigstens eine Drehzahlsensivorrichtung (19, 21) zur Erfassung einer Motordrehzahl, welche Drehzahlsensivorrichtung (19, 21) an eine übergeordnete Kontrolleinheit (35) des Informationsverteilsystems (1) signalgebend angebunden ist;

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Kontrolleinheit (35) eine Busschnittstelle (39) aufweist, über welche wenigstens ein Steuergerät (41, 43) eines Verbrennungsmotors (3) an die Kontrolleinheit (35) anbindbar ist, wobei die Kontrolleinheit (35) eingerichtet ist, ein Sensorsignal (23) der wenigstens einen, angebundenen Drehzahlsensivorrichtung (19, 21) zu verarbeiten und darauf basierend ein Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal (45) über die Busschnittstelle (39) auszugeben.

2. Informationsverteilsystem (1) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

- wenigstens ein Steuergerät (41, 43) eines Verbrennungsmotors (3) oder eine Mehrzahl von Steuergeräten (41, 43) eines Verbrennungsmotors (3) über die Busschnittstelle (39) an die Kontrolleinheit (35) angebunden ist; und/oder
- zwei oder mehr Drehzahlsensivorrichtungen (19, 21) signalgebend an die Kontrolleinheit (35) angebunden sind; und/oder
- die Kontrolleinheit (35) eingerichtet ist, Sensorsignale (23) einer Mehrzahl von angebundenen Drehzahlsensivorrichtungen (19, 21) zu verarbeiten und darauf basierend ein Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal (45) über die Busschnittstelle (39) auszugeben.

3. Informationsverteilsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Kontrolleinrichtung (35) eingerichtet ist, ein Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal (45) über die Busschnittstelle (39) auszugeben, welches ein Pulssignal (57) aufweist; und/oder
- die Kontrolleinrichtung (35) eingerichtet ist, ein Winkel- und/oder Pulsinformationssignal über die Busschnittstelle auszugeben, welches ein Synchronisationssignal (55) aufweist.

4. Informationsverteilsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Busschnittstelle (39) eine digitale Schnittstelle ist.

5

5. Informationsverteilsystem (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Kontrolleinrichtung (35) ein Motorsteuergerät ist; und/oder
 - die wenigstens eine Drehzahlsensivorrichtung (19, 21) mit einer Nockenwelle (15) oder
- 10 einer Kurbelwelle (17) zusammenwirkt;
- wenigstens ein über die Busschnittstelle (39) angebundenes Steuergerät (43) ein Zylinderdruckmodul ist.

6. Informationsverteilsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

15 **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal (45) in Echtzeit durch die Busschnittstelle (39) auf dem wenigstens einen Sensorsignal (23) basierend bereitgestellt wird.

20 7. Verbrennungsmotor (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Verbrennungsmotor (3) ein Informationsverteilsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

25 8. Verbrennungsmotor nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

- bei dem Verbrennungsmotor (3) lediglich die Kontrolleinheit (35) eine Synchronisationslogik zur Verarbeitung des Sensorsignals (23) der wenigstens einen angeordneten Drehzahlsensivorrichtung (19, 21) und/oder zur Ausgabe des Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignals (45) aufweist; und/oder
 - bei dem Verbrennungsmotor (3) lediglich die Kontrolleinheit (35) eine Sensorausfall-erkennungsfunktion im Hinblick auf die wenigstens eine Drehzahlsensivorrichtung (19, 21) aufweist.
- 30

9. Verbrennungsmotor (3) nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

- bei dem Verbrennungsmotor (3) lediglich die Kontrolleinheit (35) ein Sensorsignal (23) seitens der wenigstens einen Drehzahlsensiereinrichtung (19, 21) erhält, wobei die Kontrolleinheit (35) basierend auf dem verarbeiteten Sensorsignal (23) das Winkel- und/oder Drehzahlinformationssignal (45) an wenigstens ein über die Busschnittstelle (39) angebundenes Steuergerät ausgibt.

5

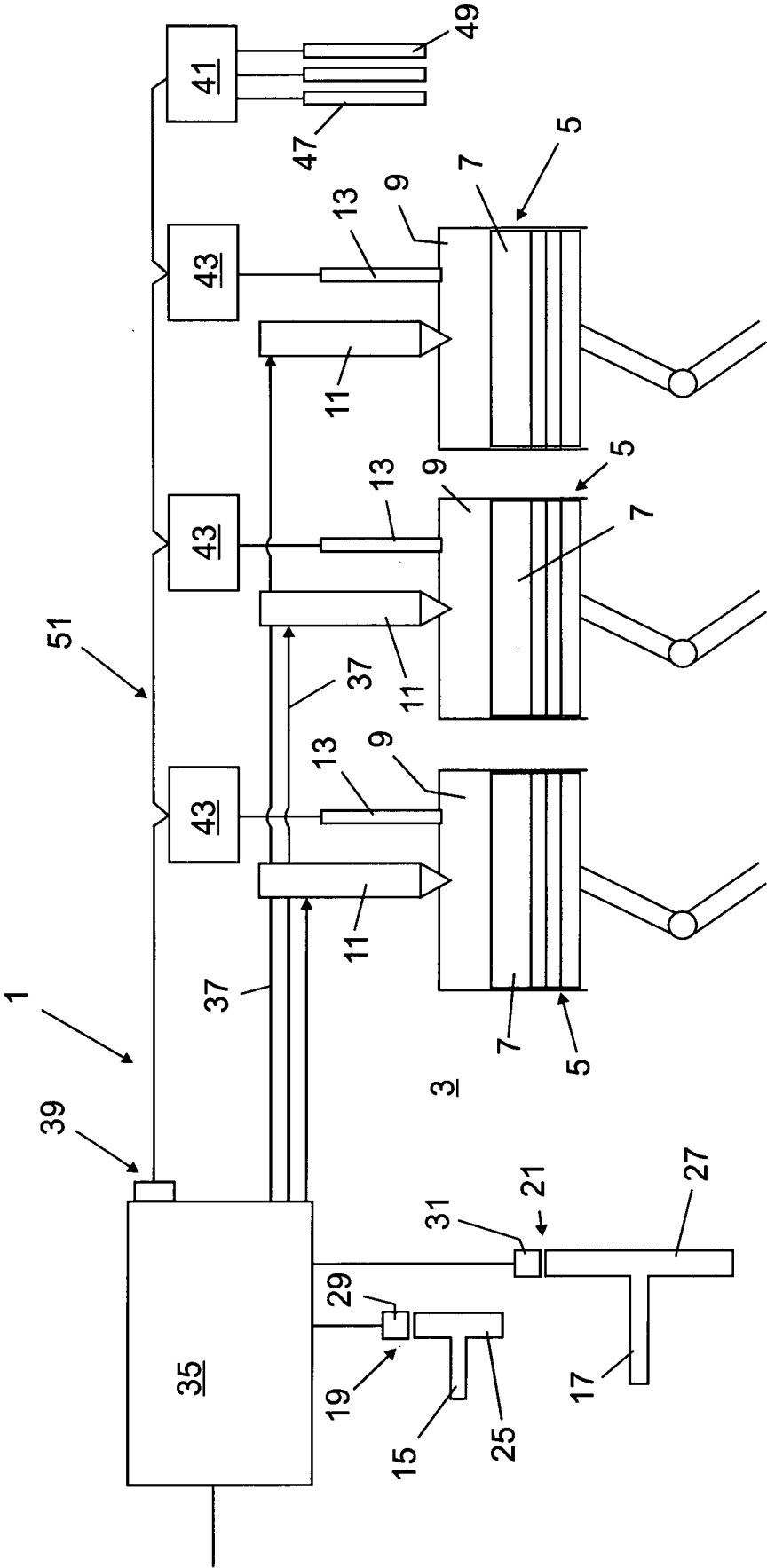


Fig. 1

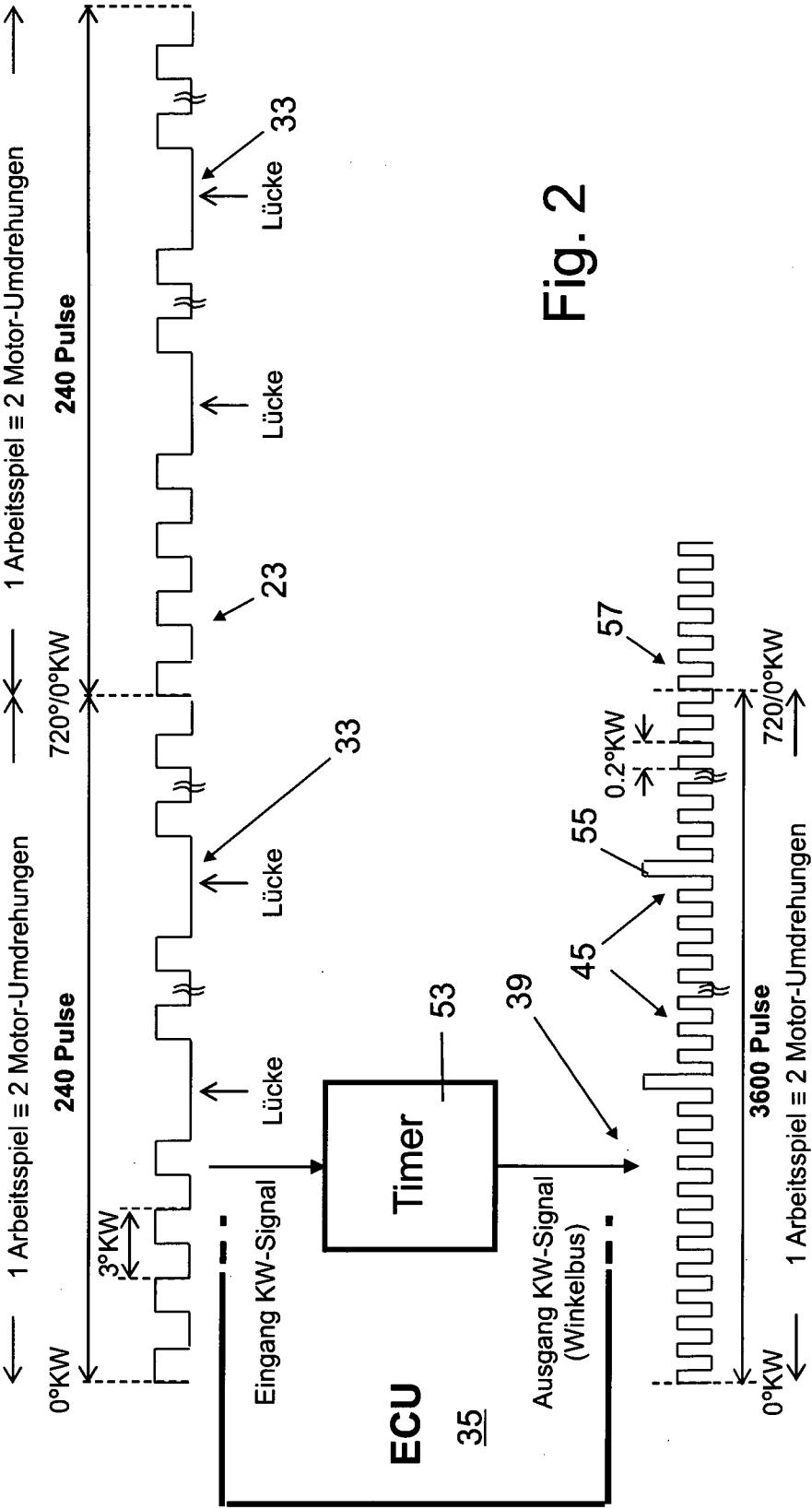


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/002403

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02D41/00 F02D41/26 F02D41/28
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)
F02D

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, 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	DE 44 20 425 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14 December 1995 (1995-12-14) column 1, lines 35-59 column 2, line 2 - column 4, line 5 figure 1	1-9
A	----- WO 2009/118121 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE]; DEBELAK ALBRECHT [DE]; SCHNEIDER ANDREA) 1 October 2009 (2009-10-01) the whole document	1
A	----- DE 101 53 848 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 28 May 2003 (2003-05-28) the whole document	1
A	----- DE 103 58 196 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28 July 2005 (2005-07-28) the whole document -----	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 January 2016

Date of mailing of the international search report

10/02/2016

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

Wettemann, Mark

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/002403

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4420425	A1	14-12-1995	NONE

WO 2009118121	A1	01-10-2009	CN 101981298 A 23-02-2011
			DE 102008015536 A1 08-10-2009
			EP 2274511 A1 19-01-2011
			US 2011066781 A1 17-03-2011
			WO 2009118121 A1 01-10-2009

DE 10153848	A1	28-05-2003	NONE

DE 10358196	A1	28-07-2005	DE 10358196 A1 28-07-2005
			JP 4664659 B2 06-04-2011
			JP 2005171997 A 30-06-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02D41/00 F02D41/26 F02D41/28
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02D

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 44 20 425 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14. Dezember 1995 (1995-12-14) Spalte 1, Zeilen 35-59 Spalte 2, Zeile 2 - Spalte 4, Zeile 5 Abbildung 1	1-9
A	----- WO 2009/118121 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE]; DEBELAK ALBRECHT [DE]; SCHNEIDER ANDREA) 1. Oktober 2009 (2009-10-01) das ganze Dokument	1
A	----- DE 101 53 848 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 28. Mai 2003 (2003-05-28) das ganze Dokument	1
A	----- DE 103 58 196 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. Juli 2005 (2005-07-28) das ganze Dokument	1



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

29. Januar 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/02/2016

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

Wettemann, Mark

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/002403

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4420425	A1	14-12-1995	KEINE

WO 2009118121	A1	01-10-2009	CN 101981298 A 23-02-2011
			DE 102008015536 A1 08-10-2009
			EP 2274511 A1 19-01-2011
			US 2011066781 A1 17-03-2011
			WO 2009118121 A1 01-10-2009

DE 10153848	A1	28-05-2003	KEINE

DE 10358196	A1	28-07-2005	DE 10358196 A1 28-07-2005
			JP 4664659 B2 06-04-2011
			JP 2005171997 A 30-06-2005
