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

GEÄNDERTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
08. Oktober 2020 (08.10.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/201021 A9

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02N 9/02 (2006.01) *F02B 33/44* (2006.01)
F02N 9/04 (2006.01) *F02D 41/00* (2006.01)
F02B 37/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/058580

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. März 2020 (26.03.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
19166331.9 29. März 2019 (29.03.2019) EP

(71) Anmelder: **ABB SWITZERLAND LTD.** [CH/CH]; Bruggerstrasse 71a, 5400 Baden (CH).

(72) Erfinder: **MATHEY, Christoph**; Leemattenweg 14, 5442 Fislisbach (CH). **RYSER, Raphael**; Mellingerstrasse 130c, 5400 Baden (CH).

(74) Anwalt: **ZIMMERMANN & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB**; Josephspitalstr. 15, 80331 München (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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) **Title:** AIR FEED SYSTEM FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) **Bezeichnung:** LUFTZUFÜHRSYSTEM FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR

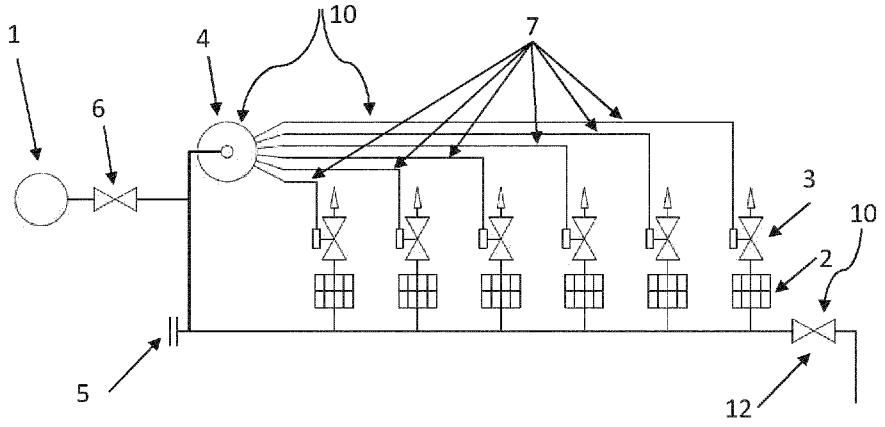


Fig. 1A

(57) **Abstract:** The invention relates to an air feed system for an internal combustion engine. The air feed system comprises a charge air receiver (1) for receiving charge air and a starting air system (10). The starting air system (10) is designed to feed starting air, in particular from a starting air feed, to the cylinder of the internal combustion engine intermittently during a starting process of the internal combustion engine. The charge air receiver (1) is connected to the starting air system (10) via a charge air shut-off valve (6) in order to feed charge air from the charge air receiver (1) to the starting air system (10) during partial-load operation of the internal combustion engine, such that the starting air system (10) feeds charge air to the cylinder intermittently during partial-load operation of the internal combustion engine. The invention further relates to an internal combustion engine and to a method for operating an internal combustion engine.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Luftzuführsystem für einen Verbrennungsmotor wird hierin beschrieben. Das Luftzufuhrsystem weist einen Ladeluftreceiver (1) zum Erhalten von Ladeluft und ein Startluft-System (10) auf. Das Startluft-System (10) ist eingerichtet, um dem Zylinder des Verbrennungsmotors bei einem Startvorgang des Verbrennungsmotors intermittierend Startluft, insbesondere von einer Startluftzufuhr, zuzuführen. Der Ladeluftreceiver (1) ist mit dem Startluft-System (10) über ein Ladeluft-Absperrventil (6) verbunden, um dem Startluft-System (10) im Teillastbetrieb des Verbrennungsmotors Ladeluft von dem Ladeluftreceiver (1) zuzuführen,

WO 2020/201021 A9

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)*

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

(88) Veröffentlichungsdatum des geänderten internationalen Recherchenberichts:
26. November 2020 (26.11.2020)

(15) Informationen zur Berichtigung:
siehe Mitteilung vom 26. November 2020 (26.11.2020)

so dass das Startluft-System (10) dem Zylinder bei einem Teillastbetrieb des Verbrennungsmotors intermittierend Ladeluft zuführt. Weiterhin werden ein Verbrennungsmotor und ein Verfahren zum Betreiben eines Verbrennungsmotors beschrieben.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/058580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02N 9/02(2006.01)i; ***F02N 9/04***(2006.01)i; *F02B 37/00*(2006.01)n; *F02B 33/44*(2006.01)n; *F02D 41/00*(2006.01)n

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)

F02N; F02B; 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	CH 121405 A (BUECHI ALFRED [CH]) 01 July 1927 (1927-07-01)	1-4,6-8,11,12,14,15
A	the whole document	9,10
X	DE 102008000325 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 20 August 2009 (2009-08-20) paragraphs [0022], [0024]; figure 1	1-4,6-8,11,12,14,15
X	DE 19848418 A1 (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 27 April 2000 (2000-04-27)	15
A	figure 1	1-14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
06 October 2020	**14 October 2020**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Ulivieri, Enrico** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/058580

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CH 121405 A	01 July 1927	NONE	
DE 102008000325 A1	20 August 2009	DE 102008000325 A1	20 August 2009
		WO 2009103590 A1	27 August 2009
DE 19848418 A1	27 April 2000	AT 258648 T	15 February 2004
		AU 6075699 A	08 May 2000
		CN 1324431 A	28 November 2001
		DE 19848418 A1	27 April 2000
		DK 1127217 T3	07 June 2004
		EP 1127217 A1	29 August 2001
		ES 2215402 T3	01 October 2004
		JP 2002527672 A	27 August 2002
		KR 20010080176 A	22 August 2001
		NO 330462 B1	18 April 2011
		PL 347373 A1	08 April 2002
		RU 2230914 C2	20 June 2004
		US 6571770 B1	03 June 2003
		WO 0023697 A1	27 April 2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/058580

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02N9/02 F02N9/04
ADD. F02B37/00 F02B33/44 F02D41/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02N F02B 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	CH 121 405 A (BUECHI ALFRED [CH]) 1. Juli 1927 (1927-07-01)	1-4,6-8, 11,12, 14,15
A	das ganze Dokument	9,10

X	DE 10 2008 000325 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 20. August 2009 (2009-08-20) Absätze [0022], [0024]; Abbildung 1	1-4,6-8, 11,12, 14,15

X	DE 198 48 418 A1 (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 27. April 2000 (2000-04-27)	15
A	Abbildung 1	1-14

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. Oktober 2020	14/10/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ulivieri, Enrico

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/058580

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 121405 A	01-07-1927	KEINE	
DE 102008000325 A1	20-08-2009	DE 102008000325 A1	20-08-2009
		WO 2009103590 A1	27-08-2009
DE 19848418 A1	27-04-2000	AT 258648 T	15-02-2004
		AU 6075699 A	08-05-2000
		CN 1324431 A	28-11-2001
		DE 19848418 A1	27-04-2000
		DK 1127217 T3	07-06-2004
		EP 1127217 A1	29-08-2001
		ES 2215402 T3	01-10-2004
		JP 2002527672 A	27-08-2002
		KR 20010080176 A	22-08-2001
		NO 330462 B1	18-04-2011
		PL 347373 A1	08-04-2002
		RU 2230914 C2	20-06-2004
		US 6571770 B1	03-06-2003
		WO 0023697 A1	27-04-2000