



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11) EP 3 173 625 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2017 Patentblatt 2017/22

(51) Int Cl.:
F04C 14/22 (2006.01) **F04C 2/344** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 16194742.9

(22) Anmeldetag: 20.10.2016

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: 26.11.2015 DE 102015223414

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Cadeddu, Leonardo**
26013 Crema (IT)
- **Caroli, Vittorio**
71254 Ditzingen-Heimerdingen (DE)
- **Reiser, Tobias**
71139 Ehningen (DE)
- **Hilden, Michael**
74182 Obersulm-Eschensau (DE)
- **Berghael, Bernd**
75428 Illingen (DE)

(54) VERSTELLPUMPE MIT EINEM EINEN VERSTELLARM AUFWEISENDEN VERSTELLRING ZUR FÖRDERMENGENVERSTELLUNG DER VERSTELLPUMPE

(57) Verstellpumpe (1) mit einem einen Verstellarm (11) aufweisenden Verstellring (10) zur Fördermengenverstellung der Verstellpumpe, wobei der Verstellarm (11) mit einem Verstellräumen (12a, 12b) aufweisenden Verstellzylinder zusammenwirkt und der Verstellarm (11) in Abhängigkeit von einem Druck eines Hydraulikfluids in einem ersten Verstellraum (12a) und in einem zweiten

Verstellraum (12b) verstellbar ist, mit einer Hydraulikfluidzuführung (16) und einer Hydraulikfluidabführung (17) zu einer Regelventileinrichtung, und wobei die Regelventileinrichtung zumindest mit einem Verstellraum (12a, 12b) verbunden ist. Erfindungsgemäß wird die Verstellpumpe (1) mit einer Regelventileinrichtung bereitgestellt, die zwei 2/2-Schaltventile (14) aufweist.

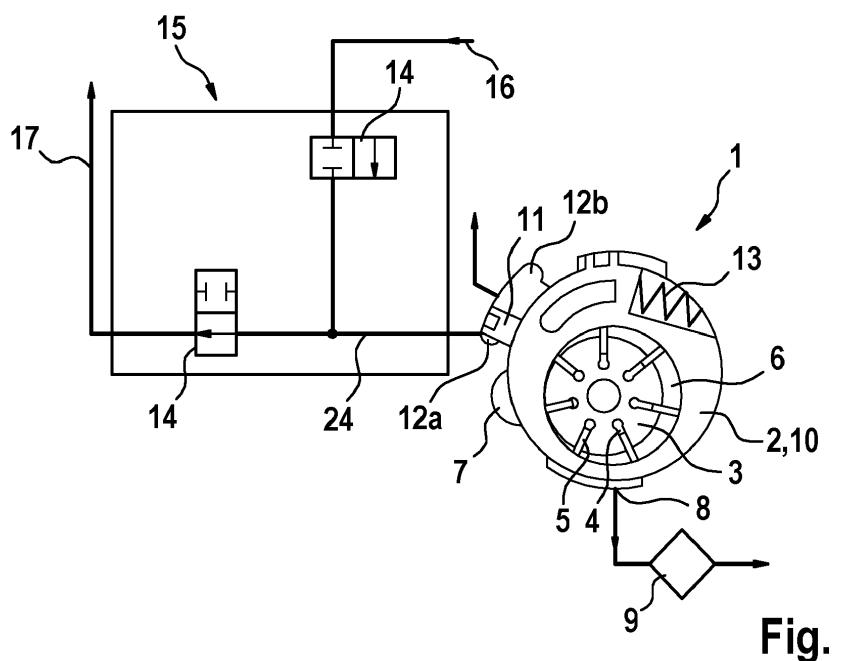


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verstellpumpe mit einem einen Verstellarm aufweisenden Verstellring zur Fördermengenverstellung der Verstellpumpe, wobei der Verstellarm mit einem Verstellräume aufweisenden Verstellzylinder zusammenwirkt und der Verstellarm in Abhängigkeit von einem Druck eines Hydraulikfluids in einem ersten Verstellraum und einem zweiten Verstellraum verstellbar ist, mit einer Hydraulikfluidzuführung und einer Hydraulikfluidabführung zu einer Regelventileinrichtung, und wobei die Regelventileinrichtung zumindest mit einem Verstellraum verbunden ist.

Stand der Technik

[0002] Eine derartige Verstellpumpe ist aus der WO 2010/006705 A2 bekannt. Diese Verstellpumpe weist einen Verstellring zur Fördermengenverstellung der Verstellpumpe auf, wobei der Verstellring mit einem Verstellarm zusammenwirkt, der in einen beidseits des Verstellarms angeordneten Verstellzylinder mit zwei Verstellräumen hineinragt. In Abhängigkeit des in den beiden Verstellräumen herrschenden Drucks eines Hydraulikfluids wird der Verstellarm versteilt. Das in die beiden Verstellräume eingeleitete Hydraulikfluid wird von einem Druckregler eingestellt, der als elektrisch betätigtes Schieberventil ausgebildet ist.

[0003] Ähnliche Verstellpumpen sind aus der WO 2012/149929 A2, der EP 2 253 847 A1 und der DE 39 13 414 A1 bekannt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verstellpumpe mit einer Regelventileinrichtung bereitzustellen, bei der die Regelventileinrichtung aus einfachen kostengünstigen Komponenten besteht.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Regelventileinrichtung zumindest zwei 2/2-Schaltventile aufweist. Solche 2/2-Schaltventile sind einfacher aufgebaut als beispielsweise ein bisher verwendetes 3/2-Ventil oder ein elektrisch betätigtes Schieberventil und kommen in vielfältiger Weise zur Anwendung. Daher stehen 2/2-Schaltventile in vielen Ausgestaltungen zur Verfügung und sind durch eine hohe Produktionszahl sehr kostengünstig. Mit zumindest zwei solchen 2/2-Schaltventilen kann die gewünschte Fördermengenverstellung der Verstellpumpe in verschiedenen Ausführungen kostengünstig und betriebssicher umgesetzt werden.

[0006] In Weiterbildung der Erfindung weist die Regelventileinrichtung zwei mal zwei 2/2-Schaltventile auf. Dabei können die zumindest zwei 2/2-Schaltventile in einem Ventilblock zu einer Baueinheit zusammengefasst sein, wobei der Ventilblock die innere Verschaltung der zumindest zwei mal zwei 2/2-Schaltventile aufweist und an den Ventilblock die entsprechenden Anschlüsse, insbesondere die Hydraulikfluidzuführung, die Hydraulikfluid-

abführung und die Verbindung mit zumindest einem Verstellraum angeschlossen werden. Die Zusammenfassung der zumindest zwei mal zwei 2/2-Schaltventile in dem Ventilblock ist kostengünstig umsetzbar.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung ist zumindest ein Schaltventil ein Proportionalsschaltventil. Ein Proportionalsschaltventil bildet den Vorteil, dass damit eine voll flexible Einstellung des von dem Proportionalsschaltventil gesteuerten Hydraulikflusses möglich ist. Dadurch kann eine Regelung auf zwei Kennlinien ermöglicht werden.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wirkt der Verstellring mit einer Verstellringfeder zusammen, wobei der Verstellarm des Verstellrings von der Verstellringfeder in eine Verstellendlage in einem Verstellraum verstellbar ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht weitere Möglichkeiten einer Fördermengenverstellung der Verstellpumpe.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung ist ein Schieberventil vorgesehen, das zwischen den zumindest zwei 2/2-Schaltventilen und zumindest einem Verstellraum, vorzugsweise dem ersten Verstellraum und dem zweiten Verstellraum, angeordnet ist. Ein solches Schieberventil, das in der eingesetzten Form ohne eine elektrische Ansteuerung ausgestaltet ist, ist in dieser Form ebenfalls sehr kostengünstig bereitstellbar und ermöglicht weitere Möglichkeiten der Fördermengenverstellung. Insbesondere kann dadurch eine Regelung auf zwei Kennlinien ermöglicht werden.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung ist ein Schaltraum des Schieberventils mit der Hydraulikfluidzuführung verbunden. Diese Verbindung des Schaltraums mit der Hydraulikfluidzuführung ersetzt eine beispielsweise elektrische Ansteuerung des Schieberventils.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Verstellpumpe eine Flügelzellenpumpe. Dies ist bevorzugte Ausgestaltungsform, wobei hier aber auch andere Formen einer Verstellpumpe im Rahmen der Erfindung vorgesehen sind.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung ist die Verstellpumpe eine Ölpumpe einer Brennkraftmaschine. Bei einer solchen Anwendung ist der Gegenstand der Erfindung besonders vorteilhaft umsetzbar.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der Zeichnungsbeschreibung zu entnehmen, in der in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben sind.

[0014] Es zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel mit einer Verstellpumpe, die mit einer Regelventileinrichtung zusammenwirkt, die zwei 2/2-Schaltventile aufweist,

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel mit einer Verstellpumpe, die mit einer Regelventileinrichtung zusammenwirkt, die zwei mal zwei 2/2-Schaltventile aufweist,

- Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel mit einer Verstellpumpe, die mit einer Regelventileinrichtung zusammenwirkt, die ein 2/2 Schaltventil und ein 2/2-Proportionalsschaltventil aufweist,
- Figur 4 ein vierter Ausführungsbeispiel mit einer Verstellpumpe, die mit einer Regelventileinrichtung zusammenwirkt, die zwei 2/2 Schaltventile und zwei 2/2-Proportionalsschaltventile aufweist,
- Figur 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel mit einer Verstellpumpe, die mit einer Regelventileinrichtung zusammenwirkt, die zwei 2/2-Schaltventile und ein Schieberventil aufweist,
- Figur 6 ein sechstes Ausführungsbeispiel mit einer Verstellpumpe, die mit einer Regelventileinrichtung zusammenwirkt, die ein 2/2 Schaltventil sowie ein 2/2-Proportionalsschaltventil und ein Schieberventil aufweist und
- Figur 7 ein siebtes Ausführungsbeispiel mit einer Verstellpumpe, die mit einer Regelventileinrichtung zusammenwirkt, bei der ein 2/2-Schaltventil durch ein Schieberventil ersetzt ist.

[0015] Figur 1 zeigt eine als Flügelzellenpumpe ausgebildete Verstellpumpe 1, die bevorzugt eine Ölpumpe einer Brennkraftmaschine ist. Die Verstellpumpe 1 weist einen in einem Stator 2 drehbaren Rotor 3 auf, wobei der Rotor 3 mit Schlitten 4 versehen ist, in denen Flügel 5 verschiebbar angeordnet sind. In dem Stator 2 ist ein den Rotor 3 aufnehmender Pumpenraum 6 gebildet. Der Stator 2 ist exzentrisch zu dem Rotor 3 angeordnet und die Exzentrizität ist - wie nachfolgend noch erläutert wird - einstellbar. Dadurch wird über eine Veränderung eines in dem Pumpenraum 6 ausgebildeten Einlassraums und eines Förderraums eine Fördermengenverstellung des von der Verstellpumpe 1 zu fördernden Schmieröls eingestellt. Das Schmieröl wird über einen Einlass 7 in den Einlassraum des Pumpenraums 6 eingelassen und über einen Auslass 8 in einen Filter 9 in weitere zu schmierende Komponenten der Brennkraftmaschine gefördert. Zur Verstellung der Exzentrizität weist der Stator 2 einen Verstellring 10 auf, der zusammen mit dem gegebenenfalls damit einstückig ausgebildeten Stator 2 in einem nicht dargestellten Pumpengehäuse der Verstellpumpe 1 angeordnet ist. Der Verstellring 10 und damit der Stator 2 ist exzentrisch zu dem Rotor 3 verdrehbar, wodurch die Fördermengenverstellung der Verstellpumpe 1 realisiert ist.

[0016] Der Verstellring 10 weist einen Verstellarm 11 auf, der in einen Verstellzylinder mit einem ersten Verstellraum 12a und einem zweiten Verstellraum 12b hineinragt und diesen in den ersten Verstellraum 12a und den zweiten Verstellraum 12b unterteilt. Weiterhin wirkt der Verstellring 10 mit einer Verstellringfeder 13 zusam-

men, die sich beispielsweise an dem Pumpengehäuse abstützt und ohne sonstige einwirkende Kräfte den Verstellring 10 in eine Verstellendlage in dem ersten Verstellraum 12a verstellt.

[0017] Neben der Verstellpumpe 1 ist eine Regelventileinrichtung vorgesehen, die zwei 2/2-Schaltventile 14 aufweist. Die 2/2-Schaltventile 14 sind in einem Ventilblock 15 zusammengefasst. Ein erstes 2/2-Schaltventil 14 wirkt mit einer Hydraulikfluidzuführung 16 und das zweite 2/2-Schaltventil 14 wirkt mit einer Hydraulikfluidabführung 17 zusammen. Die Hydraulikfluidzuführung 16 ist beispielsweise mit einem Hydraulikfluidspeicher oder einer Hydraulikfluidpumpe verbunden, während die Hydraulikfluidabführung 17 insbesondere mit einem Tank verbunden ist. In der dargestellten Schaltstellung steht das mit der Hydraulikfluidzuführung 16 verbundene 2/2-Schaltventil 14 in der Sperrstellung, während das mit der Hydraulikabführung 17 verbundene 2/2-Schaltventil 14 in der Durchgangsstellung steht. Beide 2/2-Schaltventile sind über in dem Ventilblock 15 angeordnete Leitungen 24 miteinander und weiterhin mit dem ersten Verstellraum 12a der Verstellpumpe 1 verbunden, während der zweite Verstellraum 12b bei dieser Ausführungsform insbesondere mit dem Tank verbunden ist. In der dargestellten Schaltstellung ist der Zufluss von Hydraulikfluid von der Hydraulikfluidzuführung 16 in den ersten Verstellraum 12a abgesperrt, während gleichzeitig der erste Verstellraum 12a mit der Hydraulikfluidabführung 17 verbunden ist. Dadurch wird von der Verstellringfeder 13 die dargestellte Verstellung des Verstellrings 10 in die dargestellte Verstellendlage eingestellt. Werden nun beide 2/2-Schaltventile 14 in die jeweils andere Schaltposition verstellt, wird der erste Verstellraum 12a mit Hydraulikfluid gefüllt und verstellt den Verstellarm 11 und damit den Verstellring 10 gegen die Kraft der Verstellringfeder 13 bis zum Erreichen einer Verstellendlage des Verstellarms 11 in dem zweiten Verstellraum 12b. Ist eine entsprechende (Zwischen)-Verstellung und damit Fördermengenverstellung der Verstellpumpe 1 erreicht, wird das mit der Hydraulikfluidzuführung 16 verbundene 2/2-Schaltventil 14 in die Sperrstellung verstellt und die gewünschte Verstellung ist fixiert.

[0018] Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei mal zwei 2/2-Schaltventile 14 in dem Ventilblock 15 angeordnet, wobei jeweils zwei 2/2-Schaltventile 14 mit der Hydraulikfluidzuführung 16 und zwei 2/2-Schaltventile 14 mit der Hydraulikfluidabführung 17 verbunden sind. Dabei werden die beiden mit der Hydraulikfluidzuführung 16 zusammenwirkenden 2/2-Schaltventile 14 ebenso gemeinsam betätigt und geschaltet, wie die beiden mit der Hydraulikfluidabführung 17 verschalteten 2/2-Schaltventile 14. Bei dieser Ausführungsform ist der erste Verstellraum 12a mit der dargestellten unteren Leitung 24a verbunden während der zweite Verstellraum 12b im Unterschied zu der Ausführung gemäß Figur 1 hier mit einer oberen Leitung 24b in dem Ventilblock 15 verbunden ist, die in der dargestellten Form mit den zwei mit der Hydraulikzuführung 16

zusammenwirkenden 2/2-Schaltventilen 14 verbunden ist. In der dargestellten Schaltstellung wird Hydraulikfluid in den zweiten Verstellraum 12b eingeleitet und aus dem zweiten Verstellraum 12b in die Hydraulikfluidabführung 17 abgeführt. Werden die beiden mit der Hydraulikfluidzuführung 16 verbundenen 2/2-Schaltventile 14 und die beiden mit der Hydraulikfluidabführung 17 verbundenen 2/2-Schaltventile 14 in die jeweils zweite Schaltstellung verstellt, wird Hydraulikfluid in den ersten Verstellraum 12a eingeleitet aus dem zweiten Verstellraum 12b abgeführt. Werden dann die mit der Hydraulikfluidzuführung 16 oder Hydraulikfluidabführung 17 zusammenwirkenden zwei 2/2-Schaltventile 14 verstellt, wird der Verstellarm 11 in der erreichten Position blockiert. Bei dieser Ausführungsform wird der Verstellarm 11 und damit der Verstellring 10 aktiv in beide Verstellrichtungen von Hydraulikfluid verstellt und daher ist keine Verstellringfeder 13 notwendig.

[0019] Die Ausführungsform gemäß Figur 3 ist weitgehend übereinstimmend mit der Ausführungsform gemäß Figur 1, wobei hier 2/2-Schaltventil 14 durch ein 2/2-Proportionalenschaltventil 14a ersetzt ist. Dabei ist das 2/2-Schaltventil 14 mit der Hydraulikfluidzuführung 16 und das 2/2-Proportionalenschaltventil 14a mit der Hydraulikfluidabführung 17 verschaltet. Durch die proportionale Verstellbarkeit des 2/2-Proportionalenschaltventils 14a wird die flexible Einstellung der Fördermengenverstellung weiter verbessert.

[0020] Die in Figur 4 dargestellte Ausführungsform entspricht wiederum weitgehend der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform, wobei hier zwei 2/2-Schaltventile 14 durch zwei 2/2-Proportionalenschaltventil 14a ersetzt sind. Dabei sind die zwei 2/2-Schaltventile 14 mit der Hydraulikfluidzuführung 16 und die zwei 2/2-Proportionalenschaltventile 14a mit der Hydraulikfluidabführung 17 verschaltet. Auch durch die hiermit darstellbare proportionale Verstellbarkeit der zwei 2/2 Proportionalenschaltventile 14a wird die flexible Einstellung der Fördermengenverstellung weiter verbessert.

[0021] Das in Figur 5 dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht grundsätzlich dem der Figur 1, wobei hier zusätzlich ein Schieberventil 18 zwischen dem Ventilblock 15 mit den zwei 2/2-Schaltventilen 14 und der Verstellpumpe 1 angeordnet ist. Dabei ist ein Schaltraum 19 des Schieberventils 18 mit der Hydraulikfluidzuführung 16 verbunden. Bei dieser Ausführung sind der erste Verstellraum 12a und der zweite Verstellraum 12b mit Schaltkammern 20a, 20b des einen Schieberkolben 21 aufweisenden Schieberventils 18 verbunden. Durch diese Schaltung ist auch bei dieser Ausführung keine Verstellringfeder 13 zur Verstellung des Verstellringes 10 notwendig und zudem wird dadurch eine Fördermengenverstellung mit zwei Kennlinien ermöglicht. Werden die beiden mit der Hydraulikfluidzuführung 16 und der Hydraulikfluidabführung 17 zusammenwirkenden 2/2-Schaltventile 14 in die jeweilige zweite Schaltstellung verstellt, ändern sich die an dem Schieberventil 18 herrschenden Druckverhältnisse und durch Einleiten von Hydraulikfluid

in den Schaltraum 19a wird der Schieberkolben 21 nach oben gegen die Kraft einer in einem Schieberkolbenfederraum 23 angeordneten Schieberkolbenfeder 22 verstellt.

5 **[0022]** Dadurch wird die Befüllung beziehungsweise Abführung der Verstellräume 12a, 12b mit Hydraulikfluid umgestellt.

10 **[0023]** Eine ähnliche Ausführungsform ist in Figur 6 dargestellt, wobei hier analog zu Figur 3 in dem Ventilblock 15 ein 2/2-Schaltventil 14 durch ein 2/2-Proportionalenschaltventil 14a ersetzt ist. Dabei ist das 2/2-Schaltventil 14 mit der Hydraulikfluidzuführung 16 und das 2/2-Proportionalenschaltventil 14a mit der Hydraulikfluidabführung 17 verschaltet.

15 **[0024]** Bei der in Figur 7 dargestellten Ausführung ist ein erstes 2/2-Proportionalenschaltventil 14a vorgesehen und das zweite 2/2-Proportionalenschaltventil 14a oder 2/2-Schaltventil 14 ist durch ein Schieberventil 18 in der dargestellten Schaltung ersetzt. Das 2/2-Proportionalenschaltventil 14a steuert bei dieser Ausführung den Druck in dem Schieberkolbenfederraum 23, so dass auch mit dieser Ausgestaltung die gewünschte Fördermengenverstellung darstellbar ist.

20 **[0025]** **Patentansprüche**

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

1400

1405

1410

1415

1420

1425

1430

1435

1440

1445

1450

1455

1460

1465

1470

1475

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

1515

1520

1525

1530

1535

1540

1545

1550

1555

1560

1565

1570

1575

1580

1585

1590

1595

1600

1605

1610

1615

1620

1625

1630

1635

1640

1645

1650

1655

1660

1665

1670

1675

1680

1685

1690

1695

1700

1705

1710

1715

1720

1725

1730

1735

1740

1745

1750

1755

1760

1765

1770

1775

1780

1785

1790

1795

1800

1805

1810

1815

1820

1825

1830

1835

1840

1845

1850

1855

1860

1865

1870

1875

1880

1885

1890

1895

1900

1905

1910

1915

1920

1925

1930

1935

1940

1945

1950

1955

1960

1965

1970

1975

1980

1985

1990

1995

2000

2005

2010

2015

2020

2025

2030

2035

2040

2045

2050

2055

2060

2065

2070

2075

2080

2085

2090

2095

2100

2105

2110

2115

2120

2125

2130

2135

2140

2145

2150

2155

2160

2165

2170

2175

2180

2185

2190

2195

2200

2205

2210

2215

2220

2225

2230

2235

2240

2245

2250

2255

2260

2265

2270

2275

2280

2285

2290

2295

2300

2305

2310

2315

2320

2325

2330

2335

2340

2345

2350

2355

2360

2365

2370

2375

2380

2385

2390

2395

2400

2405

2410

2415

2420

2425

2430

2435

2440

2445

2450

2455

2460

2465

2470

2475

2480

2485

2490

2495

2500

2505

2510

2515

2520

2525

2530

2535

2540

2545

2550

2555

2560

2565

2570

2575

2580

2585

2590

2595

2600

2605

2610

2615

2620

2625

2630

2635

2640

2645

2650

2655

2660

2665

2670

2675

2680

2685

2690

2695

2700

2705

2710

2715

2720

2725

2730

2735

2740

2745

2750

2755

2760

2765

2770

2775

2780

2785

2790

2795

2800

2805

2810

2815

2820

2825

2830

2835

2840

2845

2850

2855

2860

2865

2870

2875

2880

2885

2890

2895

2900

2905

2910

2915

2920

2925

2930

2935

2940

2945

2950

2955

2960

2965

2970

2975

2980

2985

2990

2995

3000

3005

3010

3015

3020

3025

3030

3035

3040

3045

3050

3055

3060

3065

3070

3075

3080

3085

3090

3095

3100

3105

3110

3115

3120

3125

3130

3135

3140

3145

3150

3155

3160

3165

3170

3175

3180

3185

3190

3195

3200

3205

3210

3215

3220

3225

3230

3235

3240

3245

3250

3255

3260

3265

3270

3275

3280

3285

3290

3295

3300

3305

3310

3315

3320

3325

3330

3335

3340

3345

3350

3355

3360

3365

3370

3375

3380

3385

3390

3395

3400

3405

3410

3415

3420

3425

3430

3435

3440

3445

3450

3455

3460

3465

3470

3475

3480

3485

3490

3495

3500

3505

3510

3515

3520

3525

3530

3535

3540

3545

3550

3555

3560

3565

3570

3575

3580

3585

3590

3595

3600

3605

3610

3615

3620

3625

3630

3635

3640

3645

3650

3655

3660

3665

3670

3675

3680

3685

3690

3695

3700

3705

3710

3715

3720

3725

3730

3735

3740

3745

3750

3755

3760

3765

3770

3775

3780

3785

3790

3795

3800

3805

3810

3815

3820

3825

3830

3835

3840

3845

3850

3855

3860

3865

3870

3875

3880

3885

3890

3895

3900

3905

3910

3915

3920

3925

3930

3935

3940

3945

3950

3955

3960

3965

3970

3975

3980

3985

3990

3995

4000

4005

4010

4015

4020

4025

4030

4035

4040

4045

4050

4055

4060

4065

4070

4075

4080

4085

4090

4095

4100

4105

4110

4115

4120

4125

4130

4135

4140

4145

4150

4155

4160

4165

4170

4175

4180

4185

4190

4195

4200

4205

4210

4215

4220

4225

4230

4235

4240

4245

4250

4255

4260

4265

4270

4275

4280

4285

4290

4295

4300

4305

4310

4315

4320

4325

4330

4335

4340

4345

4350

4355

4360

4365

4370

4375

4380

4385

4390

4395

4400

4405

4410

4415

4420

4425

4430

4435

4440

4445

4450

4455

4460

4465

4470

4475

4480

4485

4490

4495

4500

4505

4510

4515

4520

4525

4530

4535

4540

4545

4550

4555

4560

4565

4570

4575

4580

4585

4590

4595

4600

4605

4610

4615

4620

4625

4630

4635

4640

4645

4650

4655

4660

4665

4670

4675

4680

4685

4690

4695

4700

4705

4710

4715

4720

4725

4730

4735

4740

4745

4750

4755

4760

4765

4770

4775

4780

4785

4790

4795

4800

4805

4810

4815

4820

4825

4830

4835

4840

4845

4850

4855

4860

4865

4870

4875

4880

4885

4890

4895

4900

4905

4910

4915

4920

4925

4930

4935

4940

4945

4950

4955

4960

4965

4970

4975

4980

4985

4990

4995

5000

5005

5010

5015

5020

5025

5030

5035

5040

5045

5050

5055

5060

5065

5070

5075

5080

5085

5090

5095

5100

5105

5110

5115

5120

5125

5130

5135

5140

5145

5150

5155

5160

5165

5170

5175

5180

5185

5190

5195

5200

5205

5210

5215

5220

5225

5230

5235

5240

5245

5250

5255

5260

5265

5270

5275

5280

5285

5290

5295

5300

5305

5310

5315

5320

5325

5330

Schaltventil (14) ein 2/2 Proportionalsschaltventil (14a) ist.

5. Verstellpumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellring (10) mit einer Verstellringfeder (13) zusammenwirkt, und dass der Verstellarm (11) von der Verstellringfeder (13) in eine Verstellendlage in einem Verstellraum (12a, 12b) verstellbar ist. 10
6. Verstellpumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, dass ein Schieberventil (18) vorgesehen ist, das zwischen den zwei 2/2-Schaltventilen (14) und dem Ventilraum (12a, 12b) angeordnet ist.
7. Verstellpumpe (1) nach Anspruch 6, 20
dadurch gekennzeichnet, dass ein Schaltraum (19) des Schieberventils (18) mit der Hydraulikfluidzuführung (16) verbunden ist.
8. Verstellpumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellpumpe (1) eine Flügelzellenpumpe ist.
9. Brennkraftmaschine mit einer als Ölpumpe ausgebildeten Verstellpumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche. 30

35

40

45

50

55

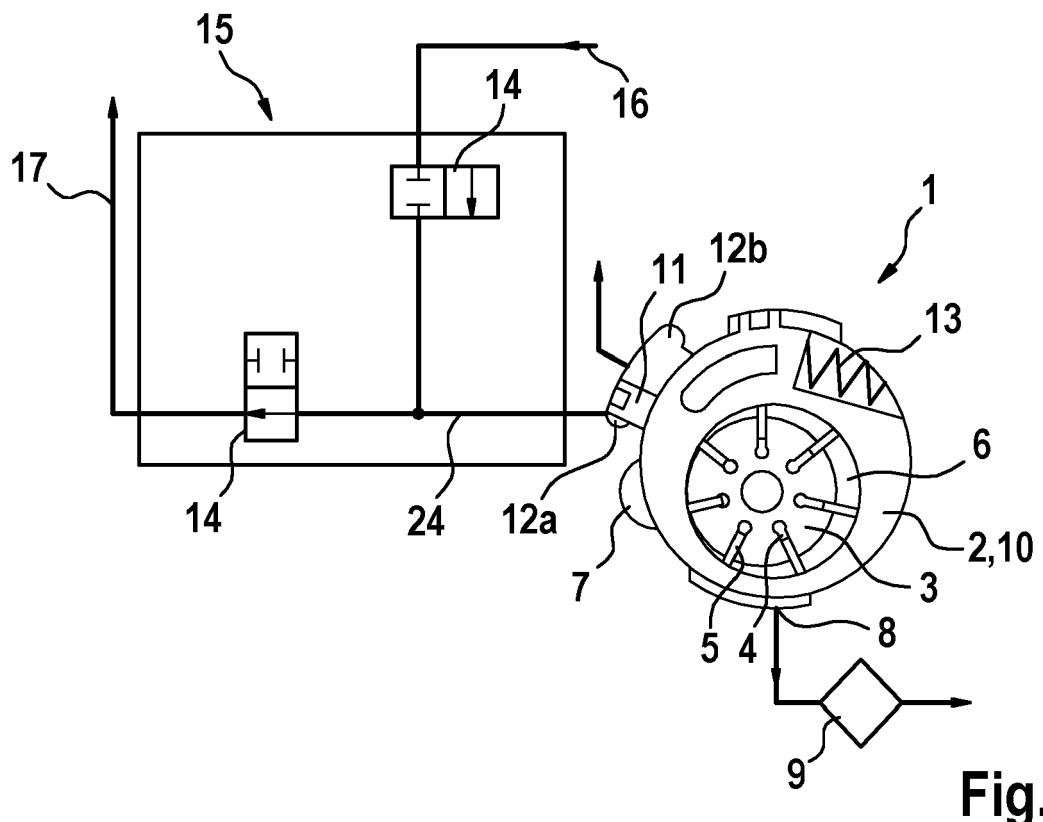


Fig. 1

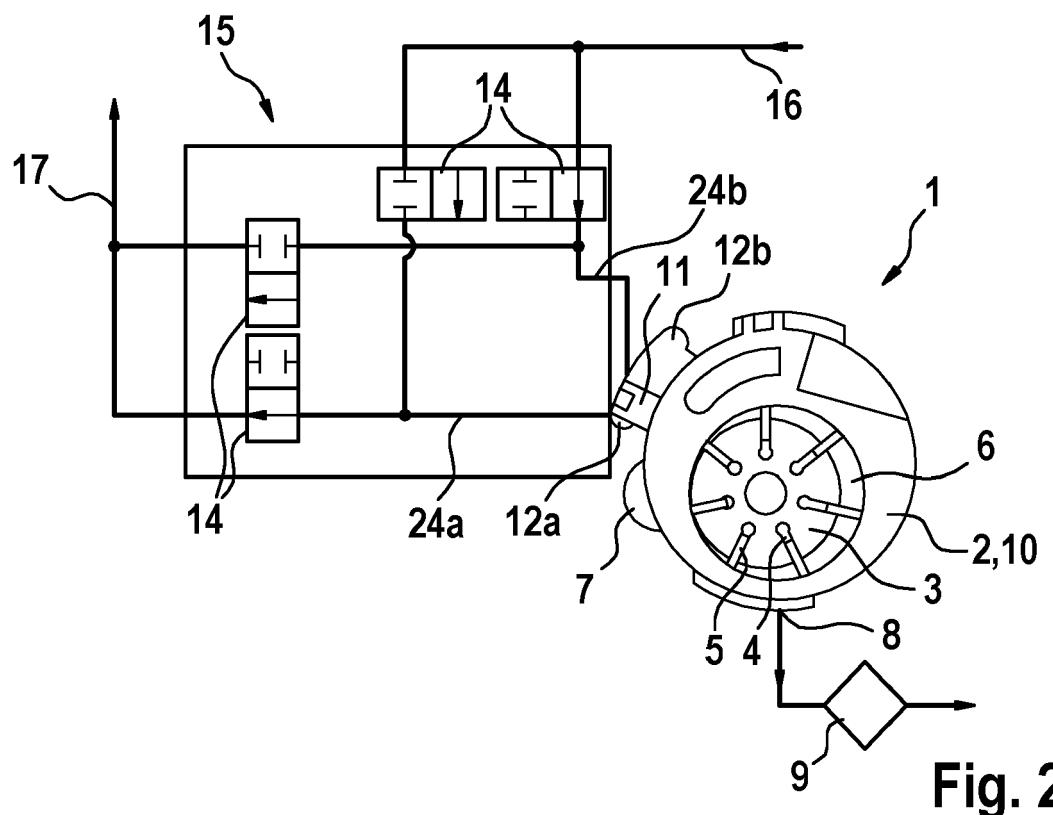
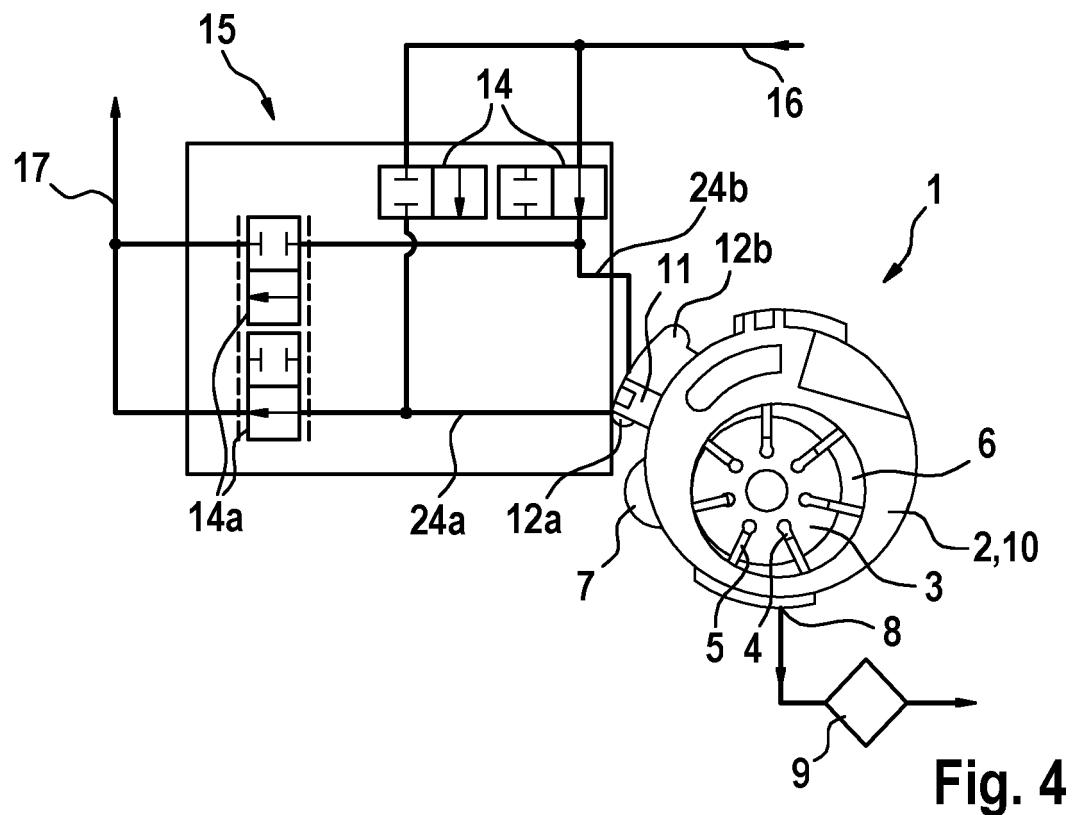
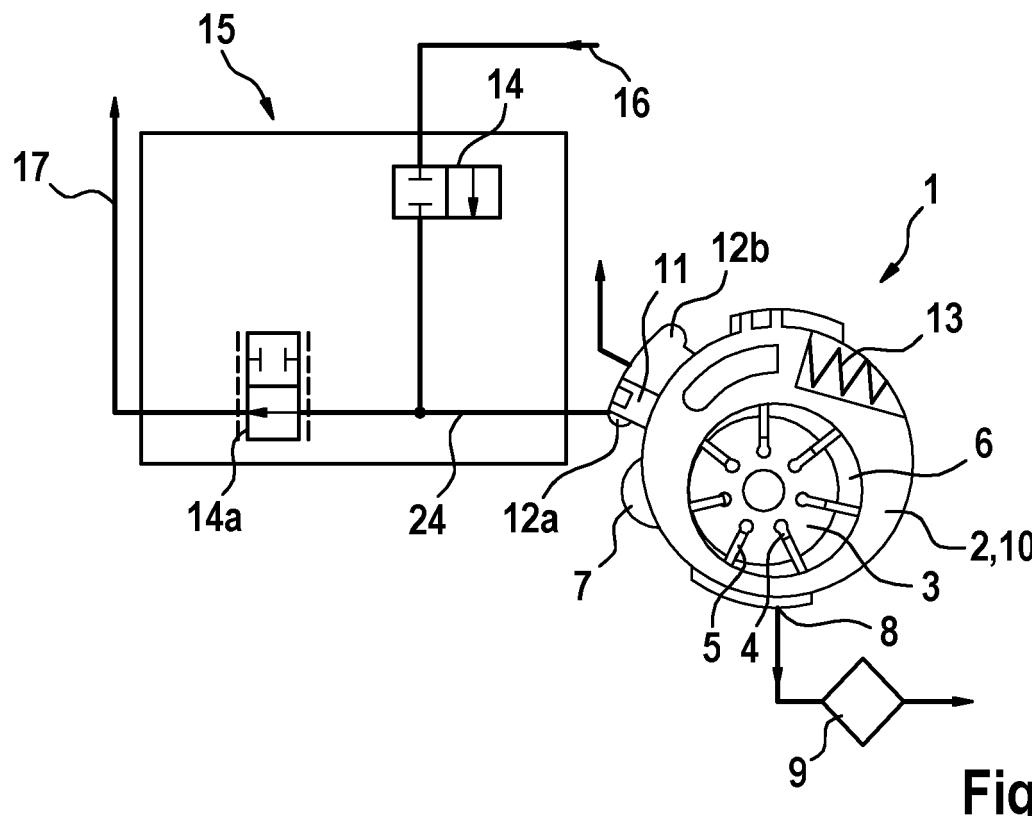


Fig. 2



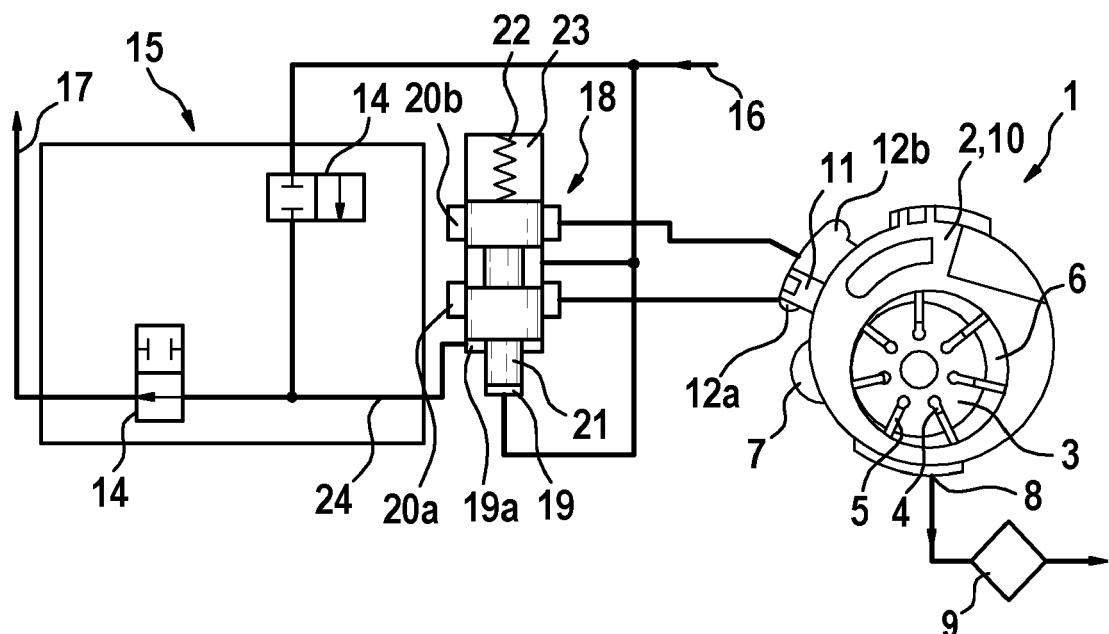


Fig. 5

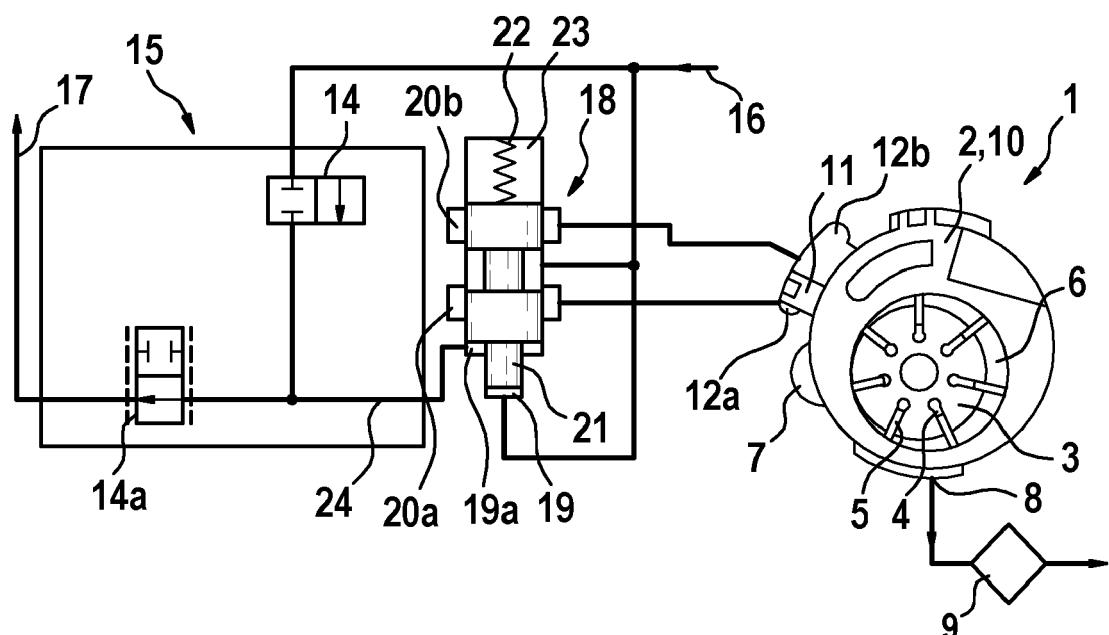


Fig. 6

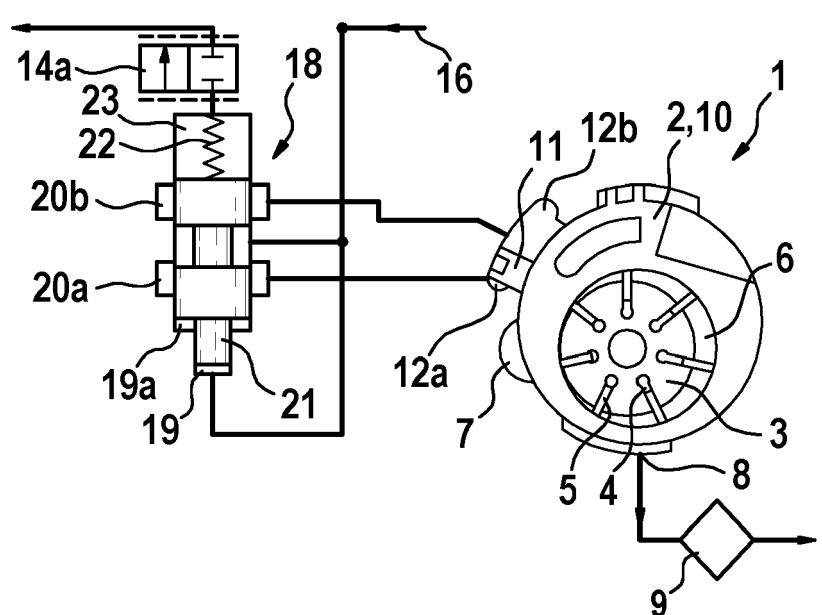


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 19 4742

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrikt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	Y DE 24 24 149 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 8. April 1976 (1976-04-08) * Seite 2; Abbildung 1 * * Seite 5, Absatz 3 *	1,4-9	INV. F04C14/22 F04C2/344
15	Y JP S53 137403 A (TEIJIN SEIKI CO LTD; TOYOTA MOTOR CO LTD) 30. November 1978 (1978-11-30) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1-3	
20	Y,D EP 2 253 847 A1 (PIERBURG PUMP TECHNOLOGY GMBH [DE]) 24. November 2010 (2010-11-24) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-9	
25	A,D WO 2010/006705 A2 (IXETIC BAD HOMBURG GMBH [DE]; VAN NGUYEN DOAN [DE]; LAUTH HANS JUERGEN) 21. Januar 2010 (2010-01-21) * das ganze Dokument *	1-9	
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			F04C
40			
45			
50	1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 20. April 2017	Prüfer Descubes, Pierre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			
EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 19 4742

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-04-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 2424149 A1 08-04-1976	DE GB JP	2424149 A1 1469629 A S50160807 A	08-04-1976 06-04-1977 26-12-1975	
20	JP S53137403 A 30-11-1978	KEINE			
25	EP 2253847 A1 24-11-2010	CN EP	101892981 A 2253847 A1	24-11-2010 24-11-2010	
30	WO 2010006705 A2 21-01-2010	DE EP ES WO	112009001577 A5 2307726 A2 2567089 T3 2010006705 A2	23-02-2012 13-04-2011 19-04-2016 21-01-2010	
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2010006705 A2 [0002]
- WO 2012149929 A2 [0003]
- EP 2253847 A1 [0003]
- DE 3913414 A1 [0003]