



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.02.2011 Patentblatt 2011/06**

(51) Int Cl.:  
**F01P 7/04** (2006.01) **E02F 9/22** (2006.01)  
**F15B 21/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09008470.8**

(22) Anmeldetag: **29.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK TR**

- **Letz, Andreas**  
**68259 Mannheim (DE)**
- **Buschmann, Martin**  
**67435 Neustadt (DE)**

(71) Anmelder: **Joseph Vögele AG**  
**68146 Mannheim (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**  
**Anwaltssozietät**  
**Leopoldstrasse 4**  
**80802 München (DE)**

(72) Erfinder:  

- **Weiser, Ralf**  
**68526 Ladenburg (DE)**
- **Noll, Tobias**  
**76835 Roschbach (DE)**

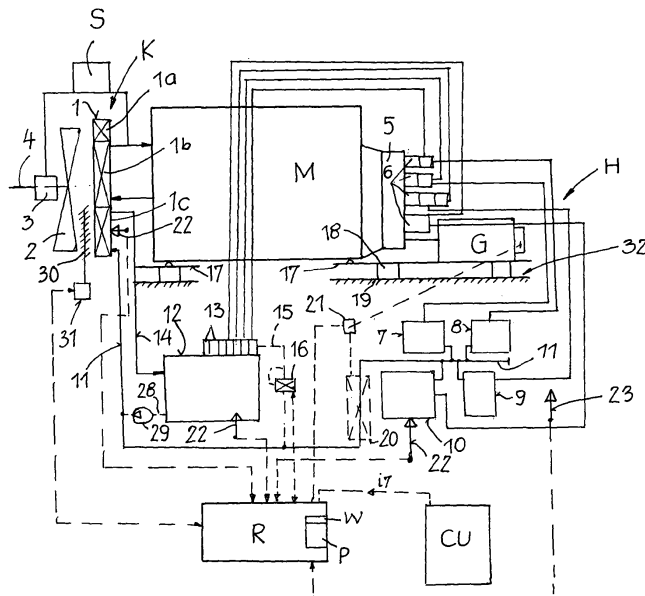
Bemerkungen:  
 Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Selbstfahrende Maschine**

(57) Bei einer selbstfahrenden Maschine zum Verarbeiten von Einbaumaterial, mit einem flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotor (M) und wenigstens einem Pumpen (6), Hydromotoren oder hydrostatische Antriebseinheiten (7 bis 10), und wenigstens ein Hydraulikmedium-Reservoir (12) umfassenden Hydraulikkreis, einer gebläseunterstützten Kühlvorrichtung (K) mit Kühlbereichen (1 b, 1 c) für die Kühlflüssigkeit des Verbren-

nungsmotors (M) und das Hydraulikmedium des Hydraulikkreises ist für den Hydraulikmedium-Kühlbereich (1c) eine Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R) vorgesehen, mit der das Hydraulikmedium abhängig vom hydraulischen Belastungszustand im Hydraulikkreis (H) und vom Umgebungsklima auf eine Betriebstemperatur (T) oberhalb von mindestens etwa 60°C bringbar und haltbar ist.

FIG 2



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Maschine gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Für solche Maschinen, insbesondere Straßenfertiger und Beschicker, hat sich ein Antriebskonzept für Funktions- und Arbeitskomponenten durchgesetzt, bei welchem der Verbrennungsmotor als Primärtriebsquelle fungiert, die Funktions- und Arbeitskomponenten jedoch ausschließlich oder fast ausschließlich auf hydraulischem Weg, z.B. mittels hydrostatischer Antriebseinheiten, betrieben werden. Der Straßenfertiger baut auf einem Planum aus dem Einbaumaterial wenigstens eine Deckenschicht mit variierender Arbeitsbreite ein, ebnet und verdichtet diese. Ein Beschicker hält eine ausreichend große Vorratsmenge des Einbaumaterials bereit und beschickt den Straßenfertiger so, dass der Straßenfertiger kontinuierlich arbeiten kann. Dabei fahren der Beschicker und der nachfolgende Straßenfertiger mit niedriger Einbaufahrtgeschwindigkeit auf dem Planum, z.B. bis etwa 20 m/min. Bei Transportfahrt zu einer anderen Baustelle ist für beide Maschinen eine Transportgeschwindigkeit bis etwa 20 km/h üblich. Aus der Verarbeitung von heißem bituminösem Einbaumaterial oder Beton-Einbaumaterial resultieren sehr spezielle Anforderungen an das Hydrauliksystem und den Verbrennungsmotor, bedingt beispielsweise durch die Materialkonsistenz, dessen Klebrigkeit, dessen Verarbeitungstemperatur, dessen Schleppwiderstand beim Einbau auf dem Planum oder Förderwiderstand beim Beschicken, und auch aus dem baustellenabhängig variierenden Fahrwiderstand gepaart mit klimatischen Einflüssen, so dass zumindest einige hydrostatische Antriebseinheiten extrem leistungsstark, schnell ansprechend und für Dauerbetrieb ausgelegt und im Betrieb gleichzeitig individuell geregelt werden müssen. Dies erfordert starke Hydraulikpumpen, teilweise lange hydraulische Wege zwischen den Hydraulikpumpen und den hydrostatischen Antriebseinheiten, und dabei die Berücksichtigung hoher Sicherheits- und Umweltstandards. Einen Straßenfertiger oder Beschicker mit einem Gesamtgewicht von rund 20 Tonnen enthält im Hydraulikkreis ein erhebliches Volumen Hydraulikmedium, beispielsweise bis zu 400 Liter, oder mehr. Für solche Maschinen übliche Hydraulikmedien (beispielsweise Spezifikation: HLP 46 nach DIN 51524 Teil 2) haben ein Verhalten der kinematischen Viskosität über der Temperatur, bei dem mit zunehmender Temperatur die Viskosität stark degressiv zunächst bis etwa 60°C abnimmt, und um etwa 100°C sehr niedrig bleibt. Temperaturen von etwa 100°C sind jedoch für Dichtungen und Schläuche im Hydraulikkreis solcher selbstfahrenden Maschinen kritisch. Bei etwa 60°C ist die Viskosität nur halb so hoch wie bei 40°C, und ist nur etwa ein Zehntel der Viskosität bei etwa 0°C. Zwischen etwa 75°C bis 80°C ist die Viskosität sogar nur etwa ein Fünftel der Viskosität bei 40°C. Je geringer nun die Viskosität des Hydraulikmediums ist, um so niedriger werden die Pumpverluste und um so feinfühlicher sprechen

die hydrostatischen Antriebseinheiten und Pumpen an, und um so effizienter arbeiten diese. Die Pumpverluste muss der als Primärtriebsquelle dienende Verbrennungsmotor kompensieren, der beispielsweise im Normalbetrieb mit einer Nennleistung von 160 kW bei etwa 2000 U/min läuft. Diese Pumpverluste verschlechtern die Energieeffizienz oder Energiebilanz der selbstfahrenden Maschine erheblich, und bieten bezogen auf die durchschnittlichen Betriebsstunden einer solchen Maschine pro Jahr ein erhebliches Potential zur Einsparung von Primärenergie, wie Dieseltreibstoff.

**[0003]** Wie beispielsweise aus dem Prospekt "SUPER 1603-1" der Firma Joseph Vögele AG, 68146 Mannheim, DE, Seiten 4, 5, bekannt, ist ein großer Mehrfeldkühler als Kühlvorrichtung für das Motorkühlwasser des Verbrennungsmotors, das Hydraulikmedium, und in diesem Fall auch die Ladeluft des z.B. aufgeladenen Dieselmotors vorgesehen, mit dem selbst bei Vollastbetrieb und hohen Außentemperaturen bis zu 50°C immer optimale Motorbetriebs-Temperatur und 100 %ige Motorleistung sichergestellt sind. Die Kühlvorrichtung weist zumindest ein Gebläse auf, das beispielsweise abhängig von der Motordrehzahl betrieben wird. Die Kühlvorrichtung ist traditionell für den Verbrennungsmotor ausgelegt. Da der Hydraulikmedium-Kühlbereich der Kühlvorrichtung so ausgelegt sein muss, dass selbst unter extremen Arbeitsbedingungen eine Überhitzung des Hydraulikmediums zuverlässig vermieden wird, die Kühlregelung aber im Hinblick auf die optimale Betriebstemperatur des Verbrennungsmotors erfolgt, wird das Hydraulikmedium über z.B. mehr als 95 % der Betriebsdauer so gekühlt, dass die Betriebstemperatur des Hydraulikmediums ca. 40°C nicht überschreitet. Diktiert durch das Viskositätsverhalten des Hydraulikmediums über der Betriebstemperatur bedingt dies zum Kompensieren beispielsweise von Pumpverlusten des Hydraulikmediums eine Vergeudung eines signifikanten Teils der eigentlich für die Verarbeitung des Einbaumaterials aufgebrauchten Motornennleistung.

**[0004]** Aus der Praxis ist es in solchen Maschinen ferner bekannt, für das Hydraulikmedium einen eigenen Kühler mit einem durch einen Hydromotor mit einer Ein-Aus-Regelung angetriebenen Gebläse vorzusehen. Auch bei diesem bekannten Konzept überschreitet die Betriebstemperatur des Hydraulikmediums 35°C bis 40°C nicht, weil der Bedeutung der Viskosität des Hydraulikmediums für die Energiebilanz oder Energieeffizienz des Verbrennungsmotors für solche selbstfahrende Maschinen zum Verarbeiten von bituminösem oder Beton-Einbaumaterial bisher aus übertriebenem Sicherheitsdenken keine Bedeutung zugemessen wird. Andererseits nehmen Bestrebungen zu, auch mit solchen Maschinen die Umwelt zu schonen (globale Erwärmung, Reduktion von CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>-Emissionen, Einsparung nicht erneuerbarer Energieträger).

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine selbstfahrende Maschine zum Verarbeiten von bituminösem und/oder Beton-Einbaumaterial anzugeben, de-

ren Verbrennungsmotor trotz der speziellen Anforderungen aufgrund der schwierigen Verarbeitbarkeit der Einbaumaterialien mit verbesserter Energiebilanz bzw. Energieeffizienz betreibbar ist, nennenswert Brennstoff spart, und die Umwelt schont.

**[0006]** Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Dank der Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung wird die Betriebstemperatur des Hydraulikmediums so rasch wie möglich gesteigert und dann innerhalb eines Betriebstemperaturbereiches geregelt, bei dem die zusätzliche Belastung des Verbrennungsmotors durch beispielsweise Pumpverluste des Hydraulikmediums minimiert wird. Dies bedeutet zwar eine bewusste Abkehr von dem konventionellen Konzept, beispielsweise aus Gründen der Betriebssicherheit die Betriebstemperatur des Hydraulikmediums extrem niedrig zu halten, erhöht andererseits aber das Risiko für die Betriebssicherheit faktisch überhaupt nicht, da die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung den gewählten Betriebstemperaturbereich zuverlässig einhält und die Kühlleistung abhängig vom hydraulischen Belastungszustand und dem Umgebungsklima dann maximiert, wenn eine Tendenz zum Übersteigen des tolerierbaren Betriebstemperaturbereiches entstehen sollte. Beispielsweise kann dies der Fall sein, wenn bei hohen Außentemperaturen, niedriger Luftfeuchtigkeit und ungünstigen Verarbeitungskonditionen des Einbaumaterials und schwierigen Boden- und Fahrverhältnissen die Maschine eine Betriebspause macht, weil auf die Anlieferung frischen Einbaumaterials gewartet werden muss, wobei der Verbrennungsmotor im Leerlauf betrieben wird und die Motor-Kühlleistung herabgeregelt wird. Die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung regelt dann z.B. mit maximaler Leistungsfähigkeit, um eine Überhitzung des Hydraulikmediums zuverlässig zu vermeiden. Insgesamt lässt sich so über die Einsatzzeit der Maschine im Normalbetrieb pro Jahr eine erhebliche Menge an Brennstoff einsparen. Diese Verbesserung der Energieeffizienz des Verbrennungsmotors geht einher mit optimiertem Arbeiten der Pumpen und hydrostatischen Antriebseinheiten und einem jederzeitigen raschen Ansprechverhalten im Hydraulikkreis. Gegebenenfalls kann ohne Einbusse bei der Verarbeitung des Einbaumaterials ein leistungsschwächerer und verbrauchsoptimierter Verbrennungsmotor verwendet werden.

**[0008]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung unabhängig vom Motor-Kühlregelsystem, da sie an wenigstens einen Hydraulikmedium-Temperatursensor und/oder Informationsgeber für den hydraulischen Belastungszustand im Hydraulikkreis und das Umgebungsklima angeschlossen ist. Auf diese Weise lässt sich beispielsweise bei kalten Umgebungstemperaturen im Normalbetrieb bei mit der Nenndrehzahl laufendem Verbrennungsmotor und maximaler Kühllei-

stung für die Kühlflüssigkeit die Kühlleistung für das Hydraulikmedium drastisch reduzieren oder vollständig abschalten, um für das Hydraulikmedium eine optimale Viskosität zu erzielen. Umgekehrt wird mit der Regelung der Betriebstemperatur feinfühlig auf momentane oder vorübergehende ungünstige hydraulische Belastungssituationen oder Umgebungsklimasituationen reagiert, um die Betriebstemperatur des Hydraulikmediums optimal einzustellen und zu halten, obwohl dann gegebenenfalls das Motor-Kühlregelsystem anders anspricht. Der Mehraufwand für das Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung und zu deren Betrieb erforderlicher Temperatursensoren und/oder Informationsgeber ist im Hinblick auf das hohe Einsparungspotential an Brennstoff für den Verbrennungsmotor vernachlässigbar, ohne die Betriebssicherheit unter den aus der Verarbeitung des Einbaumaterials resultierenden, schwierigen Anforderungen an das Hydrauliksystem zu gefährden. Es lassen sich pro Jahr mehrere Tonnen Brennstoff einsparen.

**[0009]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform weist die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung eine Programmier- und/oder Setzsektion für die jeweils als optimal angesehene Hydraulikmedium-Betriebstemperatur auf, damit das Hydraulikmedium nur so gekühlt wird, dass es seine optimale Viskosität hält, unabhängig davon, wie das Motor-Kühlregelsystem arbeitet.

**[0010]** Bei einer speziellen Ausführungsform ist, vorzugsweise in der Programmier- und/oder Setzsektion, eine Auswahlvorrichtung für eine für das aufzuwärmende Hydraulikmedium einzustellende Betriebstemperatur von etwa 75°C, und einen zu haltenden Betriebstemperaturbereich von etwa 75°C bis 80°C, vorzugsweise bis etwa knapp 90°C, vorgesehen. Mit dieser Betriebstemperatur des Hydraulikmediums und diesem Betriebstemperaturbereich, der im Normalbetrieb gehalten wird, lässt sich die Viskosität noch weiter verringern und optimieren, um die Zusatzbelastung für den Verbrennungsmotor aus dem Betrieb des Hydrauliksystems zu minimieren und noch mehr Brennstoff einzusparen.

**[0011]** Da es unter ungünstigen Umgebungsklimakonditionen, z.B. bei niedrigen Außentemperaturen und dgl. oder geringer Verarbeitungsrate eines sehr leicht zu verarbeitenden Einbaumaterials, z.B. für eine dünne Dekenschicht, gegebenenfalls nicht ausreicht, das Hydraulikmedium nur so wenig zu kühlen wie möglich, um eine optimal niedrige Viskosität zu erzielen, ist bei einer weiteren Ausführungsform im Hydraulikkreis sogar wenigstens eine Hydraulikmedium-Heizeinrichtung vorgesehen. Diese kann an die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung angeschlossen und über diese betrieben werden, kann alternativ aber auch unabhängig davon beispielsweise mit einer Zeitschaltung oder bedienergeführt betrieben werden. Die Heizeinrichtung ermöglicht es nicht nur, das Hydraulikmedium so rasch wie möglich auf die optimale Betriebstemperatur zu bringen, sondern auch den optimalen Be-

triebstemperaturbereich im Normalbetrieb zu halten, falls die gewünschte angehobene Betriebstemperatur nicht allein durch Minimieren oder Abschalten der Kühlleistung einstellbar bzw. haltbar sein sollte.

**[0012]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist die Hydraulikmedium-Heizeinrichtung am oder im Reservoir des Hydraulikmediums vorgesehen, obwohl die Heizeinrichtung an jeder geeigneten Stelle des wenigstens einen Hydraulikkreises angeordnet werden könnte. Im Reservoir ist üblicherweise eine maximale Menge des Hydraulikmediums gespeichert, z.B. etwa 400 Liter, und zwar unter relativ moderatem Rücklaufdruck, so dass die Heizeinrichtung effizient arbeitet und wenig druckfest ausgebildet werden kann.

**[0013]** Bei einer zweckmäßigen umweltschonenden Ausführungsform wird die Hydraulikmedium-Heizeinrichtung mit der Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors und/oder elektrisch über einen vom Verbrennungsmotor getriebenen Generator und/oder mit Abwärme zumindest des Verbrennungsmotors betrieben. Dieses Konzept trägt ebenfalls zur Verbesserung der Energieeffizienz des Verbrennungsmotors bei, weil diese Heizenergie ohnedies verfügbar ist, und beispielsweise aus der Kühlflüssigkeit oder der Abwärme mit geringem Mehraufwand abnehmbar ist und andernfalls ohnedies in die Umgebung abgegeben würde.

**[0014]** In einer zweckmäßigen Ausführungsform weist die Kühlvorrichtung einen Kombinationskühler (z.B. einen Mehrfeldkühler oder einen Satz getrennter Einzelkühler) auf. Dem Kombinationskühler ist ein dem Kühlflüssigkeits- und dem Hydraulikmedium-Kühlbereich gemeinsam zugeordnetes Gebläse zugeordnet, das, vorzugsweise, proportional zur Drehzahl des Verbrennungsmotors antreibbar sein kann. Um die Kühlleistung für das Hydraulikmedium unabhängig von der Motor-Kühlleistung regeln zu können, kann im Luftströmungsweg vom Gebläse zu dem Hydraulikmedium-Kühlbereich eine verstellbare Luftstrom-Abschirm- oder -Umlenkeinrichtung vorgesehen sein, die, vorzugsweise, mit der Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung in Verstellverbindung ist. Sobald die Kühlleistung für die Kühlflüssigkeit für das Hydraulikmedium zu hoch werden sollte, um die gewünschte angehobene Betriebstemperatur einstellen und halten zu können, wird die Kühlleistung nur für den Kühlbereich des Hydraulikmediums über die Abschirm- oder Umlenkeinrichtung reduziert, bis die gewünschte Betriebstemperatur des Hydraulikmediums erreicht ist. Zum Einhalten des gewünschten Betriebstemperaturbereiches des Hydraulikmediums kann dann die Wirkung der Abschirm- oder Umlenkeinrichtung aufgehoben oder entsprechend geregelt werden. Dies beeinflusst die jeweils erforderliche Kühlleistung beispielsweise für das Kühlwasser des Verbrennungsmotors, oder dessen Ansaugluft, oder Ladeluft, nicht.

**[0015]** Bei einer anderen Ausführungsform weist der Hydraulikmedium-Kühlbereich der Kühlvorrichtung ein separates und unabhängig vom Gebläse für den Kühl-

flüssigkeits-Kühlbereich regelbares Gebläse auf. Auch hierbei erfolgt die Kühlung des Hydraulikmediums unabhängig von der Motor-Kühlung, beispielsweise der Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors, nur im Hinblick darauf, die gewünschte Hydraulikmedium-Betriebstemperatur so rasch wie möglich einzustellen und dann in dem gewünschten angehobenen Bereich zu halten.

**[0016]** Bei einer weiteren Ausführungsform ist sogar ein vom Kühlflüssigkeits-Kühlbereich separierter Hydraulikmedium-Kühler als der Hydraulikmedium-Kühlbereich vorgesehen. Diesem wenigstens einen Kühler kann ein drehzahlregelbares und/oder bedarfsabhängig ein- und ausschaltbares Gebläse zugeordnet sein, das, vorzugsweise, mit der Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung verbunden ist. Die separate Anordnung des Hydraulikmedium-Kühlers vermeidet andernfalls beispielsweise unvermeidbare Aufheizungs- oder Abkühlungssituationen für den Hydraulikmedium-Kühler, die bei räumlich enger Nachbarschaft zwischen dem Kühlflüssigkeits-Kühlbereich und dem Hydraulikmedium-Kühlbereich auftreten könnten. Außerdem ist dieses Konzept unter Umständen für die Maschine von Vorteil, um ohnedies beengten Platzverhältnissen beim Kühlflüssigkeits-Kühlbereich Rechnung zu tragen, und/oder die Gewichtsverteilung in der Maschine zu verbessern.

**[0017]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform weist das Gebläse, zumindest für den Hydraulikmedium-Kühlbereich, einen hydraulischen oder elektrischen Antriebsmotor auf. Die Leistungsabgabe und Regelung des Antriebsmotors lässt sich hierbei unabhängig von der Drehzahl des Verbrennungsmotors einstellen oder regeln.

**[0018]** Zur Regelung des optimalen Hydraulikmedium-Betriebstemperaturbereiches oder zum raschen Einstellen der gewünschten Hydraulikmedium-Betriebstemperatur unabhängig von der Motor-Kühlung kann es zweckmäßig sein, im Hydraulikkreis in einem den Hydraulikmedium-Kühlbereich umgehenden Bypass ein Thermostatventil oder ein von der Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung betätigbares Ventil anzuordnen, und über den Bypass den Hydraulikmedium-Kühlbereich zumindest nach Aufnahme des Normalbetriebes der Maschine bei kaltem Hydraulikmedium vollständig zu umgehen, z.B. auch bei Betrieb einer Heizeinrichtung zum rascheren Aufheizen des Hydraulikmediums im Hydraulikkreis oder in den Hydraulikkreisen.

**[0019]** Zweckmäßig wird in dem Hydraulikmedium-Kühlbereich oder angrenzend an diesen eine durch die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung steuerbare Zirkulationspumpe vorgesehen, vorzugsweise in einem zwischen dem Reservoir und dem Hydraulikmedium-Kühlbereich vorgesehenen Kurzschlussabschnitt des Hydraulikkreises oder der Hydraulikkreise. Über die Zirkulationspumpe kann beispielsweise kühlbedarfsabhängig die Förderrate des Hydraulikmediums variiert werden, um die Kühlung zu in-

tensivieren oder zu minimieren.

**[0020]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist wenigstens ein Signalgeber für die Hydraulikmedium-Isttemperatur und/oder hydraulische und/oder thermische Lastsituationen zumindest einer ausgewählten Pumpe und/oder einer ausgewählten hydrostatischen Antriebseinheit vorgesehen und als Regelführungsgrößegeber an die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung angeschlossen. Hierbei wird zweckmäßig eine Pumpe und/oder eine hydrostatische Antriebseinheit ausgewählt, die extrem leistungsfähig ist oder bei der extreme hydraulische Betriebsituationen erwartet werden können, so dass die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung rasch über einen kritischen Zustand informiert wird und entsprechend regeln kann.

**[0021]** Bei einer anderen Ausführungsform kann eine computerisierte Hauptsteuerung der Maschine als Signalgeber für zumindest die hydraulischen und/oder thermischen Lastsituationen für wenigstens eine ausgewählte Pumpe und/oder eine ausgewählte hydrostatische Antriebseinheit ausgebildet sein. Die Hauptsteuerung ist nämlich gegebenenfalls über die Belastungsanforderungen der Pumpe und/oder der hydrostatischen Antriebseinheit informiert, beispielsweise weil bestimmte Betriebskonditionen eingestellt sind, und kann so die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und/oder -Regelvorrichtung zeitgerecht oder sogar vorbereitend informieren, um ein Überschießen der Betriebstemperatur des Hydraulikmediums zuverlässig und vorbereitend auszuschließen. Eine andere Betriebsituation, über die die Hauptsteuerung die Regelvorrichtung informieren kann, ist ein erwarteter Betriebsstopp, beispielsweise am Arbeitsende oder eine Wartephase auf eine neue Lieferung an Einbaumaterial, wofür an der Hauptsteuerung vom Bediener entsprechende Vorbereitungen getroffen wurden, und beispielsweise bereits die hydrostatischen Antriebseinheiten und der Verbrennungsmotor herabregelt werden. Da die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung dann frühzeitig über diesen zukünftigen Betriebszustand informiert wird, kann gegebenenfalls das Hydraulikmedium nochmals besonders intensiv gekühlt werden, um einem Überschießen der Betriebstemperatur des Hydraulikmediums ab Beginn dieser Betriebspause entgegenzuwirken.

**[0022]** Grundsätzlich wird erfindungsgemäß eine Maschine zum Verarbeiten von bituminösem oder Beton-Einbaumaterial unter Nutzen eines Verbrennungsmotors, speziell eines Dieselmotors, als Primärtriebsquelle für wenigstens ein Hydrauliksystem mit Pumpen und hydrostatischen Antriebseinheiten so betrieben, dass zur Verbesserung der Energieeffizienz des Verbrennungsmotors im Betrieb bzw. ab Betriebsaufnahme der Maschine das Hydraulikmedium unabhängig von der Lastkondition des Verbrennungsmotors und der Motor-Kühlregelung abhängig vom hydraulischen Belastungszustand in dem wenigstens einen Hydraulikkreis und abhängig vom Umgebungsklima möglichst schnell auf eine

angehobene Betriebstemperatur von mindestens etwa 60°C gebracht und dann in einem Betriebstemperatur-Bereich von oberhalb etwa 60°C geregelt wird, um mit der optimal niedrigen Viskosität des Hydraulikmediums möglichst wenig Kompensationsleistung des Verbrennungsmotors zu vergeuden und möglichst viel Brennstoff einzusparen.

**[0023]** Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes werden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer selbstfahrenden Maschine zum Verarbeiten von Einbaumaterial, und zwar eines Straßenfertigers,

Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild eines hydraulischen Antriebskonzeptes der Maschine,

Fig. 3 eine Detailvariante zu Fig. 2,

Fig. 4 ein Schaubild der kinematischen Viskosität eines Hydraulikmediums über der Betriebstemperatur, und

Fig. 5 eine schematische Seitenansicht einer anderen Maschine zum Verarbeiten von Einbaumaterial, nämlich eines Beschickers.

**[0024]** Fig. 1 zeigt als Beispiel einer selbstfahrenden Maschine F einen Straßenfertiger zum Verarbeiten von bituminösem und/oder Beton-Einbaumaterial bei der Herstellung von Deckenschichten beispielsweise von Verkehrsflächen oder dgl..

**[0025]** Die Maschine F weist ein Chassis 32 mit einem in der gezeigten Ausführungsform Räder aufweisenden Fahrwerk 33 (alternativ ein Raupenfahrwerk) und einen Verbrennungsmotor M, z.B. einen Dieselmotor, als Primärtriebsquelle auf. Die Maschine besitzt eine Vielzahl Funktions- und Arbeitskomponenten, die überwiegend hydraulisch betrieben und von dem Verbrennungsmotor M mit Antriebsleistung versorgt werden. Auf dem Chassis 32 befindet sich ein Materialbunker 36, von dem sich im Chassis 32 eine Längsfördervorrichtung 37 zum hinteren Chassisende erstreckt, wo eine Querverteileinrichtung 38 mit einer Höhenverstellung 47 und einem Antrieb 39 angeordnet sind. Am Chassis 32 ist eine Einbaubohle 34 angelenkt, deren Anstellwinkel durch Nivellierzylinder 41 einstellbar und die durch Hydraulikzylinder 42 anhebbar ist. In der Einbaubohle sind Verstellzylinder 46, hydraulisch betriebene Tamper 44 und hydraulisch betriebene, optionale Pressleisten 45 vorgesehen. Für den Bunker 36 sind Bunkerwand-Verstellzylinder 41 vorgesehen. Dem Verbrennungsmotor M ist eine Kühlvorrichtung K zugeordnet, z.B. mit einem Mehrfeldkühler und einem Gebläse, das, beispielsweise, proportional zur Drehzahl des Verbrennungsmotors M angetrieben wird.

**[0026]** Die vorerwähnten Funktions- und Arbeitskomponenten der Maschine F werden zum Verarbeiten des Einbaumaterials mittels hydrostatischer Antriebseinheiten oder Zylinder betrieben. Hierfür ist wenigstens ein Hydraulikkreis H (Fig. 2, 3) und sind Hydraulikpumpen und Ventilanordnungen vorgesehen. Die verschiedenen Pumpen werden beispielsweise über ein Pumpenverteilergetriebe vom Verbrennungsmotor angetrieben. Ferner wird für elektrische Verbraucher, z.B. Heizeinrichtungen im Bereich der Längsfördervorrichtung 37, für die Tamper 44, die Pressleisten 45 und nicht näher hervorgehobene Glättbleche der Einbaubohle 34 vom Verbrennungsmotor M ein Generator angetrieben, der elektrische Leistung zur Verfügung stellt. Für den oder die Hydraulikkreise (einschließlich Verbindungsleitungen und Verbindungsschläuche) ist ferner ein Reservoir für ein Hydraulikmedium (Hydrauliköl) vorgesehen, das ein Fassungsvermögen von mehreren 100 Litern haben kann. Die Kühlvorrichtung K ist so ausgebildet, dass die Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors, gegebenenfalls dessen Ansaugluft oder Ladeluft, und auch das Hydraulikmedium gekühlt werden, wobei ein Kühlregelsystem vorgesehen ist, das primär die Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors M so behandelt, dass der Verbrennungsmotor im Normalbetrieb (beispielsweise Nenn-drehzahl etwa 2000 U/min bei einer Nennleistung von rund 160 kW) stets optimale Betriebstemperatur hat.

**[0027]** Damit das Hydraulikmedium möglichst rasch eine Betriebstemperatur von mindestens etwa 60°C, vorzugsweise zwischen etwa 75°C und 80°C oder geringfügig mehr, erreicht, und ein Hydraulikmedium-Betriebstemperaturbereich von beispielsweise 75°C bis 80°C im Normalbetrieb und unabhängig von Umgebungsklimakonditionen eingehalten werden, ist gemäß Fig. 2 in der Maschine F eine Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung R vorgesehen, die, vorzugsweise, unabhängig von dem Kühlregelsystem S für die Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors M die Betriebstemperatur des Hydraulikmediums regelt.

**[0028]** In Fig. 2 ist dem Verbrennungsmotor M, beispielsweise einem Dieselmotor, ein Mehrfeldkühler oder ein Kühlersatz 1 aus mehreren Kühlern zugeordnet, der in der gezeigten Ausführungsform einen Kühlbereich 1 a für die Ansaugluft oder Ladeluft, einen Kühlbereich 1 b für die Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors M, und einen Kühlbereich 1c für das Hydraulikmedium umfasst, und dem ein gemeinsames Gebläse 2 mit einem Antriebsmotor 3 zugeordnet ist, der vom Kühlregelsystem S im Hinblick auf der optimale Betriebstemperatur des Verbrennungsmotors M gesteuert wird. Mit 4 ist die Energiezufuhr zum Antriebsmotor 3 angedeutet. Der Antriebsmotor 3 kann beispielsweise aus dem Hydrauliksystem gespeist werden, oder elektrisch über den vom Verbrennungsmotor M getriebenen Generator G, oder direkt oder indirekt über die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors M.

**[0029]** An den Verbrennungsmotor M ist in Fig. 2 ein Pumpenverteilergetriebe 5 angeflanscht, an dessen

Ausgängen mehrere Hydraulikpumpen 6 montiert sind, die über Verbindungsleitungen oder Druckschläuche hydraulisch mit verschiedenen hydrostatischen Antriebseinheiten 7, 8, 9, 10 für die anhand Fig. 1 erläuterten Arbeits- und Funktionskomponenten der Maschine verbunden sind. Beispielsweise erstreckt sich von den hydrostatischen Antriebseinheiten 7 bis 10 eine gemeinsame Rücklaufleitung 11 zu einem Hydraulikmedium-Reservoir 12, üblicherweise einem großvolumigen Metallbehälter, an dem beispielsweise Ventilkomponenten 13 angebracht sein können. Das Reservoir 12 kann über eine Leitung 14 mit dem Kühlbereich 1c verbunden sein. Die Rücklaufleitung 11 kann ebenfalls an den Kühlbereich 1c angeschlossen sein. Zwischen dem Reservoir 12 bzw. der Ventilanordnung 13 und der Rücklaufleitung 11 kann ein Bypass 15 vorgesehen sein, in dem ein Thermostatventil 16 oder ein von der Regelvorrichtung R steuerbares Ventil 16 für den Hydraulikmediumstrom enthalten sein kann.

**[0030]** Der Verbrennungsmotor M ist auf einer Motor-konsole 17 angebracht, die über Motorlager 18 auf Widerlagern 19 des Chassis 32 der Maschine F schwingungsisoliert gelagert ist. Der Generator G, der beispielsweise (nicht gezeigt) vom Pumpenverteilergetriebe 5 angetrieben wird, kann auf der Motorkonsole 17 gelagert sein.

**[0031]** In der gezeigten Ausführungsform in Fig. 2 kann optional wenigstens eine Heizeinrichtung 20 für den Hydraulikkreis oder alle Hydraulikkreise H des Hydrauliksystems vorgesehen sein, beispielsweise in der Rücklaufleitung 11, oder im oder am Reservoir 12, oder an einer anderen, geeigneten Stelle in der Maschine F. Die Heizeinrichtung 20 wird in Fig. 2 z.B. über eine von der Regelvorrichtung R ansteuerbare Steuerung 21 vom Generator G elektrisch betrieben. Alternativ oder additiv könnte die Heizeinrichtung 20 das Kühlwasser und oder Abwärme zumindest des Verbrennungsmotors M nutzen.

**[0032]** An zumindest einer ausgewählten, oder an mehreren oder allen hydrostatischen Antriebseinheiten 7 bis 10 (bzw. den Pumpen 6) oder an anderen geeigneten Stellen des Hydraulikkreises H ist ein Temperatursensor 22 für die Betriebstemperatur des Hydraulikmediums (oder ein Sensor für den hydraulischen Belastungszustand) angeordnet und mit der Regelvorrichtung R verbunden. Ein solcher Temperatursensor 22 kann sich auch am oder im Reservoir 12 befinden, oder im oder beim Kühlbereich 1c. Ferner ist wenigstens ein Informationsgeber 23, z.B. ein Temperatur- und/oder Feuchtigkeitssensor, vorgesehen und an die Regelvorrichtung R angeschlossen, der das Umgebungsklima detektiert. Eine vorzugsweise computerisierte Hauptsteuerung CU der Maschine F kann ebenfalls an die Regelvorrichtung R angeschlossen (oder mit dieser vereinigt) sein und z.B. in Echtzeit oder vorbereitend Informationen i7 z.B. zum hydraulischen Belastungszustand der ausgewählten hydrostatischen Antriebseinheit 7 bereitstellen.

**[0033]** Die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung R weist eine Programmier- und/oder Setzsektion P auf, an der beispielsweise die gewünschte Betriebstemperatur des Hydraulikmediums eingestellt und überwacht werden kann, und, zweckmäßig, eine Auswahlvorrichtung W, an der eine Hydraulikmedium-Betriebstemperatur von mindestens etwa 60°C, vorzugsweise sogar etwa 75°C, einstellbar ist, auf die das Hydraulikmedium nach Betriebsaufnahme möglichst schnell gebracht werden soll, und ein Betriebstemperaturbereich im Normalbetrieb von mindestens etwa 60°C, vorzugsweise etwa 75°C bis 80°C, oder vorzugsweise sogar bis knapp 90°C, eingestellt werden kann, innerhalb dessen die Betriebstemperatur des Hydraulikmediums im Normalbetrieb der Maschine beim Verarbeiten des Einbaumaterials gehalten werden soll, unabhängig davon, wie das Kühlregelsystem S die Kühlung zumindest der Kühlflüssigkeit für den Verbrennungsmotor M regelt.

**[0034]** In einem Kurzschlusskreis 28, beispielsweise zwischen dem Kühlbereich 1c und dem Reservoir 12 oder dem Hydraulikkreis H kann eine Zirkulationspumpe 29 eingesetzt sein.

**[0035]** Wegen des den Kühlbereichen 1a, 1b, 1c gemeinsam zugeordneten Gebläses 2 in Fig. 1 ist zweckmäßig im Luftströmungsweg vom Gebläse 2 zum Kühlbereich 1c für das Hydraulikmedium wenigstens eine Abschirm- oder Umlenkeinrichtung 30 vorgesehen, mit der sich die durch das Gebläse 2 generierte Kühlleistung individuell für den Kühlbereich 1c regulieren lässt, beispielsweise über einen Aktuator 31, der von der Regelvorrichtung R betätigbar ist, oder auch, nicht gezeigt, durch wenigstens einen Thermostaten oder anderen Temperatursensor im Hydraulikkreis. Die Abschirm- oder Umlenkeinrichtung 30 könnte beispielsweise Klappen, Lamellen oder andere, den Luftstrom steuernde Elemente umfassen.

**[0036]** Im Betrieb der Maschine F und bei laufendem Verbrennungsmotor M wird die Betriebstemperatur des Hydraulikmediums im Hydraulikkreis H unabhängig vom Regeleingriff des Kühlregelsystems S zumindest für die Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors M abhängig von hydraulischen Belastungssituationen im Hydraulikkreis, speziell an den Hydraulikpumpen 6 und/oder den hydrostatischen Antriebseinheiten 7 bis 10, vorzugsweise an einer ausgewählten Pumpe oder Antriebseinheit, von der z.B. die größte Antriebsleistung verbraucht werden oder bei der die stärksten Variationen auftreten, auf eine hinsichtlich der Viskosität des Hydraulikmediums optimale Betriebstemperatur von mindestens etwa 60°C gebracht, und dann in einem hinsichtlich der Viskosität optimalen Betriebstemperaturbereich von oberhalb etwa 60°C gehalten, um ein rasches Ansprechen der Hydraulikpumpen 6 und/oder hydrostatischen Antriebseinheiten 7 bis 10 zu gewährleisten, und Pumpverluste im Hydraulikkreis H zu minimieren, die der Verbrennungsmotor M mit zusätzlichem Brennstoffverbrauch kompensieren muss.

**[0037]** Fig. 3 verdeutlicht eine Detailvariante, bei der

der Kühlbereich 1c für das Hydraulikmedium baulich separiert ist von den Kühlbereichen 1a und 1b der Kühlvorrichtung 1. Der Kühlbereich 1c wird durch einen eigenständigen Hydraulikmedium-Kühler 24 gebildet, der beispielsweise an die Rücklaufleitung 11 und die Verbindungsleitung 14 zum Reservoir 12 angeschlossen ist, und dem ein eigenständiges Gebläse 2a mit einem eigenen Antriebsmotor 3a und einer eigenen Antriebsleistungsversorgung 4a zugeordnet ist. Das Gebläse 2a kann über die Regelvorrichtung R betrieben werden, wie gezeigt, oder wird nur thermostatgesteuert oder in Abhängigkeit von dem Messresultat eines Temperatursensors im Hydraulikkreis H. Der Antriebsmotor 3a kann entweder ein Hydromotor oder ein Elektromotor sein oder wird (nicht gezeigt) von der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors z.B. über eine schaltbare Kupplung angetrieben. Der Kühler 24 kann in der Kühlvorrichtung K platziert sein, oder an einer geeigneten Position in der Maschine F.

**[0038]** Als weitere Detailvariante ist in Fig. 3 angedeutet, dass an dem Reservoir 12 Kühlrippen 25 vorgesehen und ein weiteres Gebläse 26 mit einem Antriebsmotor 27 vorgesehen sein kann, der ebenfalls beispielsweise von der Regelvorrichtung R gesteuert wird, um das Hydraulikmedium im Reservoir 12 bei Bedarf zusätzlich zu kühlen. Gegebenenfalls ist (Fig. 3) auch die Heizeinrichtung 20 am oder im Reservoir 12 angeordnet, um bei Bedarf, beispielsweise um die gewünschte Betriebstemperatur von mindestens etwa 60°C oder mehr möglichst schnell zu erreichen, oder den gewünschten Betriebstemperatur-Bereich von oberhalb 60°C zuverlässig zu halten, das Hydraulikmedium zusätzlich zu beheizen.

**[0039]** Das Schaubild in Fig. 4 zeigt für ein übliches Hydraulikmedium (Hydrauliköl der Spezifikation HLP 46 nach DIN 51524, Teil 2) das Verhalten der auf der vertikalen Achse aufgetragenen kinematischen Viskosität KV über der Betriebstemperatur T. Die kinematische Viskosität beträgt bei einer Betriebstemperatur von etwa 60°C nur die Hälfte der kinematischen Viskosität bei einer Betriebstemperatur von etwa 40°C und wesentlich weniger als ein Zehntel der Viskosität bei etwa 0°C. In einem Betriebstemperatur-Bereich zwischen 75°C und etwa 80°C beträgt die Viskosität nur etwa die Hälfte der Viskosität bei 60°C. Dieses Viskositätsverhalten des spezifizierten Hydraulikmediums (andere, übliche Hydraulikmedien für Maschinen zum Verarbeiten von Einbaumaterial zeigen ein ähnliches Verhalten der kinematischen Viskosität über der Betriebstemperatur) wird in der Maschine F der Figuren 1 bis 3, und auch der Maschine F in Fig. 5, dazu benutzt, durch Einstellen der relativ hohen Betriebstemperatur von mindestens etwa 60°C und Einhalten eines Betriebstemperaturbereiches von oberhalb etwa 60°C die Energieeffizienz des Verbrennungsmotors zu verbessern und Treibstoff einzusparen, in dem das Hydraulikmedium unabhängig von der Motorkühlung individuell gekühlt und/oder beheizt wird.

**[0040]** Fig. 4 verdeutlicht als Einbaumaterial verarbeitende Maschine F einen Beschicker, der zum Beschicken

beispielsweise des Straßenfertigers von Fig. 1 mit Einbaumaterial vor dem Straßenfertiger auf dem Planum fährt, intermittierend aus Lastkraftwagen oder kontinuierlich über eine Fördervorrichtung mit dem Einbaumaterial versorgt wird, und dem Straßenfertiger stets genug Einbaumaterial in den Bunker 36 einfüllt, damit der Straßenfertiger kontinuierlich eine Deckschicht herstellen kann.

**[0041]** Der in Fig. 5 gezeigte Beschicker weist an seinem Chassis 32 das Fahrwerk 33, z.B. ein Raupenfahrwerk, mit wenigstens einem Antrieb 43, und einen sehr großen Bunker 36 auf. Der Beschicker ist selbstfahrend und enthält als Primärtriebsquelle den flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotor M, z.B. einen Dieselmotor, mit der Kühlvorrichtung K zumindest für die Kühlflüssigkeit. Im Bunker 36 kann eine hydraulisch betriebene Querfördervorrichtung 48 angeordnet sein, von der sich eine aufsteigende hydraulisch betriebene Längsfördervorrichtung 49 nach hinten oben erstreckt, die ein hydraulisch verstellbares Abgabeende 52 aufweist. Die Fördervorrichtung 49 kann eine weitere hydraulische Einrichtung 50 aufweisen. Der Beschicker als die das Einbaumaterial verarbeitende Maschine F enthält beispielsweise hydrostatische Antriebseinheiten für die Fahrtriebe 43, die Querfördervorrichtung 48, nicht gezeigte Bunkerverstellwandzylinder, die Einrichtung 50 und das Abgabeende 51, für die der Verbrennungsmotor M entsprechende hydraulische Pumpen in wenigstens einem Hydraulikkreis antreibt. Die Kühlvorrichtung K kann gemäß Fig. 2 oder Fig. 3 ausgelegt sein, um das Hydraulikmedium im Hydraulikkreis unabhängig von der Kühlung der Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors M abhängig von hydraulischen Belastungssituationen und dem Umgebungsklima auf eine Hydraulikmedium-Betriebstemperatur von mindestens etwa 60°C einstellen und in einem Hydraulikmedium-Betriebstemperaturbereich von oberhalb etwa 60°C, vorzugsweise zwischen 75°C und 80°C, zu halten, um so das Ansprechverhalten im Hydraulikkreis zu optimieren, die Viskosität des Hydraulikmediums zu reduzieren, und den Brennstoffverbrauch des Verbrennungsmotors zu reduzieren, der so den Beschicker effizienter fahren und die hydraulischen Arbeits- und Funktionskomponenten effizienter betätigen kann.

### Patentansprüche

1. Selbstfahrende Maschine (F) zum Verarbeiten von bituminösem oder Beton-Einbaumaterial, insbesondere Straßenfertiger oder Beschicker, mit einem flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotor (M) als Primärtriebsquelle und wenigstens einem Pumpen (6), Hydromotoren oder hydrostatische Antriebseinheiten (7 bis 10) für Funktions- und Arbeitskomponenten zumindest der Maschine (F), und wenigstens ein Hydraulikmedium-Reservoir (12) umfassenden Hydraulikkreis (H), einer gebläseunter-

stützten Kühlvorrichtung (K) mit Kühlbereichen (1 b, 1 c) für zumindest die Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors (M) und das Hydraulikmedium des Hydraulikkreises (H), und einem Kühlregelsystem (S) für zumindest den Kühlbereich (1 b) der Kühlvorrichtung (K), **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Hydraulikmedium-Kühlbereich (1c) eine Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R) vorgesehen ist, mit der das Hydraulikmedium abhängig vom hydraulischen Belastungszustand im Hydraulikkreis (H) und vom Umgebungsklima auf eine Betriebstemperatur (T) oberhalb von mindestens etwa 60°C bringbar und in einem Betriebstemperaturbereich mindestens etwa oberhalb 60°C haltbar ist.

2. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R) vom Kühlregelsystem (S) für die Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors (M) unabhängig und an wenigstens einen Hydraulikmedium-Temperatursensor (22) und/oder Informationsgeber (23, CU) für den hydraulischen Belastungszustand im Hydraulikkreis (H) und das Umgebungsklima angeschlossen ist.

3. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R) eine Programmier- und/oder Setzsektion (P) für die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur aufweist.

4. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**, vorzugsweise in der Programmier- oder/oder Setzsektion (P), eine Auswahlvorrichtung (W) für eine für das aufzuwärmende Hydraulikmedium einzustellende Betriebstemperatur von etwa 75°C und einen zu haltenden Betriebstemperaturbereich von etwa 75°C bis 80°C, vorzugsweise bis knapp 90°C, vorgesehen ist.

5. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hydraulikkreis (H) wenigstens eine an die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und

-Regelvorrichtung (R) angeschlossene Hydraulikmedium-Heizeinrichtung (20) vorgesehen ist.

6. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikmedium-Heizeinrichtung (20) am oder im Reservoir (12) angeordnet ist.

7. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikmedi-

um-Heizeinrichtung (20) mit der Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors (M) und/oder elektrisch über einen Verbrennungsmotor (M) getriebenen Generator (G) und/oder mit Abwärme zumindest des Verbrennungsmotors (M) betreibbar ist.

8. Selbstfahrende Maschine nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlvorrichtung (K) einen Kombinationskühler (1) mit zumindest den Kühlflüssigkeits- und Hydraulikmedium-Kühlbereichen (1 b, 1 c) oder mehrere separate Kühler (1, 24) zumindest als die Kühlflüssigkeits- und Hydraulikmedium-Kühlbereiche (1 b, 1c) in Parallelanordnung und wenigstens ein gemeinsames, vorzugsweise proportional zur Drehzahl des Verbrennungsmotors (M) antreibbares, Gebläse (2, 3, 4) aufweist, und dass im Luftströmungsweg vom Gebläse (2, 3, 4) zu dem Hydraulikmedium-Kühlbereich (1 c) eine verstellbare Luftstrom-Abschirm- oder -Umlenkeinrichtung (30) vorgesehen ist, die, vorzugsweise, mit der Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und

- Regelvorrichtung (R) in Verstellverbindung steht.

9. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikmedium-Kühlbereich (1c) ein separates und unabhängig vom Gebläse (2, 3, 4) für den Kühlwasser-Kühlbereich (1 b) regelbares Gebläse (2a, 3a, 4a) aufweist.

10. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Hydraulikmedium-Kühlbereich (1c) wenigstens ein vom Kühlflüssigkeits-Kühlbereich (1b) baulich separierter Hydraulikmedium-Kühler (24) mit einem drehzahlregelbaren und/oder ein- und ausschaltbaren Gebläse (2a, 3a, 4a) vorgesehen ist, das, vorzugsweise, mit der Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R) verbunden ist.

11. Selbstfahrende Maschine nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gebläse (2a, 3a, 4a) für den Hydraulikmedium-Kühlbereich (1c) einen hydraulischen oder elektrischen Antriebsmotor (3a) aufweist.

12. Selbstfahrende Maschine nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hydraulikkreis (H) in einem den Hydraulikmedium-Kühlbereich (1 c) umgehenden Bypass (15) ein Thermostatventil oder ein von der Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R) betätigbares Ventil (16) angeordnet ist.

13. Selbstfahrende Maschine nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Hydraulikmedium-Kühlbereich (1c) eine durch die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R) steuerbare Zirkulationspumpe (29) zugeordnet ist, vorzugsweise in einem zwischen dem Reservoir (12) und dem Hydraulikmedium-Kühlbereich (1c) vorgesehenen Kurzschlusskreis (28) des Hydraulikkreises (H).

14. Selbstfahrende Maschine nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer ausgewählten Pumpe (6) und/oder einem ausgewählten Hydromotor oder einer hydrostatischen Antriebseinheit (7 bis 10) wenigstens ein Signalgeber (22) für die Hydraulikmedium-Isttemperatur und/oder hydraulische und/oder thermische Lastbedingungen zugeordnet und als Regelführungsgrößengeber an die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R) angeschlossen ist.

15. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine computerisierte Hauptsteuerung (CU) der Maschine (F) als Signalgeber für zumindest die hydraulischen und/oder thermischen Lastbedingungen für eine ausgewählte Pumpe (6) und/oder einen ausgewählten Hydromotor oder eine hydrostatische Antriebseinheit (7 bis 10) ausgebildet und signalübertragend mit der Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und

- Regelvorrichtung (R) verbunden ist.

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Selbstfahrende Maschine (F) zum Verarbeiten von bituminösem oder Beton-Einbaumaterial, insbesondere Straßenfertiger oder Beschicker, mit einem flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotor (M) als Primärtriebsquelle und wenigstens einem Pumpen (6), Hydromotoren oder hydrostatische Antriebseinheiten (7 bis 10) für Funktions- und Arbeitskomponenten zumindest der Maschine (F), und wenigstens ein Hydraulikmedium-Reservoir (12) umfassenden Hydraulikkreis (H), einer gebläseunterstützten Kühlvorrichtung (K) mit Kühlbereichen (1 b, 1 c) für zumindest die Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors (M) und das Hydraulikmedium des Hydraulikkreises (H), und einem Kühlregelsystem (S) für zumindest den Kühlbereich (1 b) der Kühlvorrichtung (K), **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Hydraulikmedium-Kühlbereich (1c) eine Hydraulik-Medium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R) vorgesehen ist, mit der das Hydraulik-

likmedium abhängig vom hydraulischen Belastungs-  
zustand im Hydraulikkreis (H) und vom Umgebungs-  
klima auf eine Betriebstemperatur (T) oberhalb von  
mindestens etwa 60°C bringbar und in einem Be-  
triebstemperaturbereich mindestens etwa oberhalb  
60°C haltbar ist, dass als Hydraulikmedium-Kühlbe-  
reich (1 c) wenigstens ein vom Kühlflüssigkeits-Kühl-  
bereich (1 b) baulich separierter Hydraulikmedium-  
Kühler (24) mit einem drehzahlregelbaren und/oder  
ein- und ausschaltbaren Gebläse (2a, 3a, 4a) vorge-  
sehen ist, das mit der Hydraulikmedium-Betrieb-  
temperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R) ver-  
bunden ist, und dass im Hydraulikkreis (H) in einem  
den Hydraulikmedium-Kühlbereich (1 c) umgehen-  
den Bypass (15) ein Thermostatventil und/oder ein  
von der Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell-  
und -Regelvorrichtung (R) betätigbares Ventil  
(16) angeordnet ist.

2. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 1, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikmedi-  
um-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrich-  
tung (R) vom Kühlregelsystem (S) für die Kühlflüs-  
sigkeit des Verbrennungsmotors (M) unabhängig  
und an wenigstens einen Hydraulikmedium-Tempe-  
ratursensor (22) und/oder Informationsgeber (23,  
CU) für den hydraulischen Belastungszustand im  
Hydraulikkreis (H) und das Umgebungsklima ange-  
schlossen ist.

3. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 1, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikmedi-  
um-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrich-  
tung (R) eine Programmier- und/oder Setzsektion (P)  
für die Hydraulikmedium-Betriebstemperatur auf-  
weist.

4. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 3, **da-  
durch gekennzeichnet, dass**, vorzugsweise in der  
Programmier- oder/oder Setzsektion (P), eine Aus-  
wahlvorrichtung (W) für eine für das aufzuwärmende  
Hydraulikmedium einzustellende Betriebstempera-  
tur von etwa 75°C und einen zu haltenden Betrieb-  
temperaturbereich von etwa 75°C bis 80°C, vor-  
zugsweise bis knapp 90°C, vorgesehen ist.

5. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 1, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** im Hydraulikkreis (H)  
wenigstens eine an die Hydraulikmedium-Betrieb-  
temperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R) an-  
geschlossene Hydraulikmedium-Heizeinrichtung  
(20) vorgesehen ist.

6. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 5, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikmedi-  
um-Heizeinrichtung (20) am oder im Reservoir (12)  
angeordnet ist.

7. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 5, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikmedi-  
um-Heizeinrichtung (20) mit der Kühlflüssigkeit des  
Verbrennungsmotors (M) und/oder elektrisch über  
einen Verbrennungsmotor (M) getriebenen Genera-  
tor (G) und/oder mit Abwärme zumindest des Ver-  
brennungsmotors (M) betreibbar ist.

8. Selbstfahrende Maschine nach wenigstens einem  
der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-  
zeichnet, dass** die Kühlvorrichtung (K) einen Kom-  
binationskühler (1) mit mehreren separaten Kühlern  
(1, 24) zumindest als die Kühlflüssigkeits- und Hy-  
draulikmedium-Kühlbereiche (1b, 1c) in Parallelan-  
ordnung und wenigstens ein gemeinsames, vor-  
zugsweise proportional zur Drehzahl des Verbren-  
nungsmotors (M) antreibbares, Gebläse (2, 3, 4) auf-  
weist, und dass im Luftströmungsweg vom Gebläse  
(2, 3, 4) zu dem Hydraulikmedium-Kühler (24) eine  
verstellbare Luftstrom-Abschirm- oder -Umlenkein-  
richtung (30) vorgesehen ist, die, vorzugsweise, mit  
der Hydraulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell-  
und -Regelvorrichtung (R) in Verstellverbindung  
steht.

9. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 1, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** das Gebläse (2a, 3a,  
4a) für den Hydraulikmedium-Kühlbereich (1c) einen  
hydraulischen oder elektrischen Antriebsmotor (3a)  
aufweist.

10. Selbstfahrende Maschine nach wenigstens ei-  
nem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-  
kennzeichnet, dass** dem Hydraulikmedium-Kühl-  
bereich (1c) eine durch die Hydraulikmedium-Be-  
triebstemperatur-Einstell- und -Regelvorrichtung (R)  
steuerbare Zirkulationspumpe (29) zugeordnet ist,  
vorzugsweise in einem zwischen dem Reservoir (12)  
und dem Hydraulikmedium-Kühlbereich (1c) vorge-  
sehenen Kurzschlusskreis (28) des Hydraulikkrei-  
ses (H).

11. Selbstfahrende Maschine nach wenigstens ei-  
nem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-  
kennzeichnet, dass** zumindest einer ausgewählten  
Pumpe (6) und/oder einem ausgewählten Hydromotor  
oder einer hydrostatischen Antriebseinheit (7 bis  
10) wenigstens ein Signalgeber (22) für die Hydraulik-  
medium-Isttemperatur und/oder hydraulische  
und/oder thermische Lastkonditionen zugeordnet  
und als Regelführungsgrößegeber an die Hydraulik-  
medium-Betriebstemperatur-Einstell- und -Regel-  
vorrichtung (R) angeschlossen ist.

12. Selbstfahrende Maschine nach Anspruch 2, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** eine computerisierte  
Hauptsteuerung (CU) der Maschine (F) als Signal-  
geber für zumindest die hydraulischen und/oder

thermischen Lastkonditionen für eine ausgewählte  
Pumpe (6) und/oder einen ausgewählten Hydromo-  
tor oder eine hydrostatische Antriebseinheit (7 bis  
10) ausgebildet und signalübertragend mit der Hy-  
draulikmedium-Betriebstemperatur-Einstell- und 5  
-Regelvorrichtung (R) verbunden ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

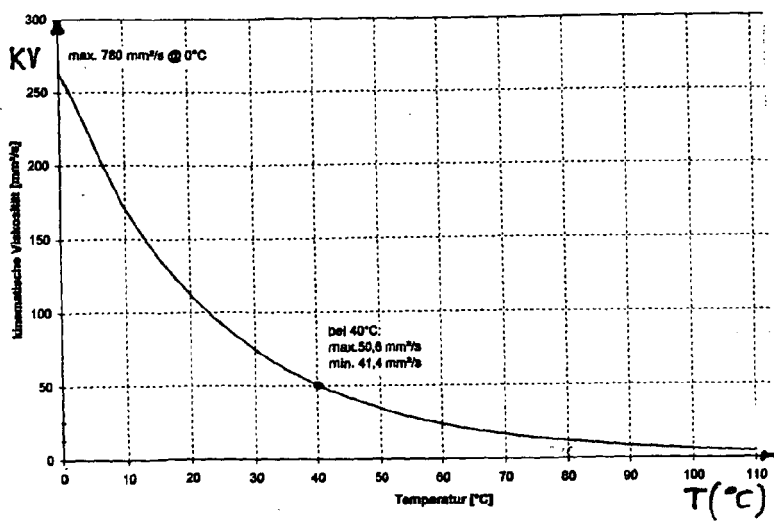
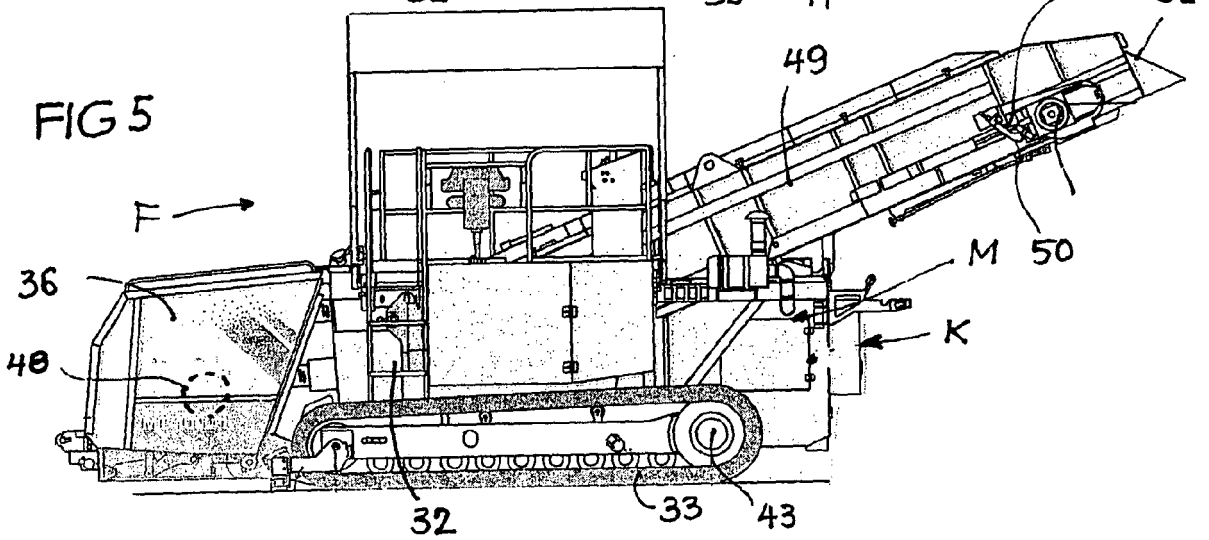
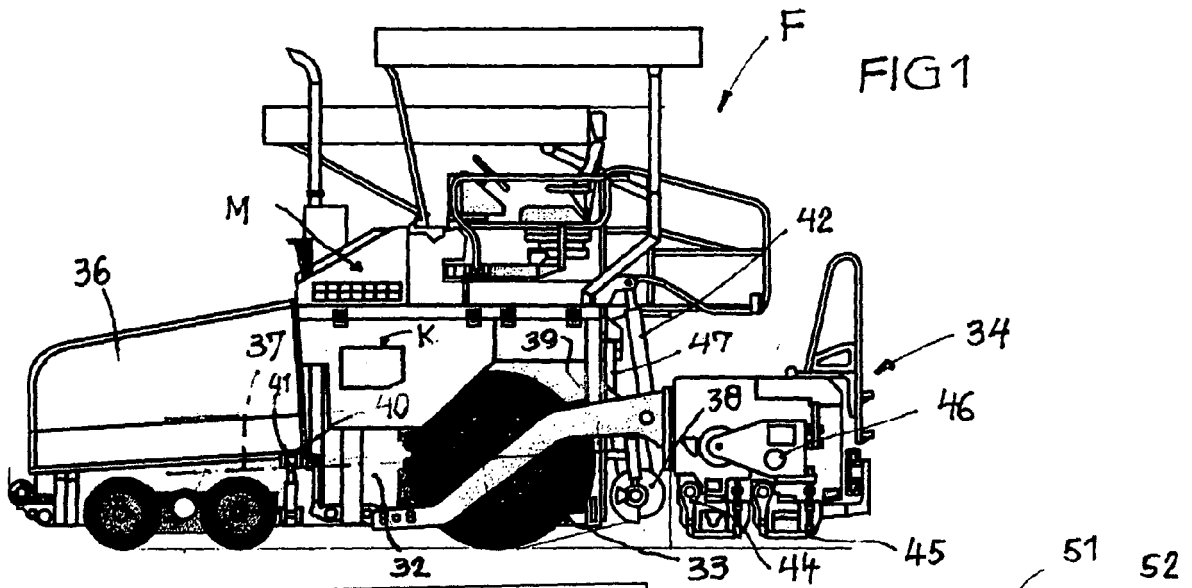


FIG 2

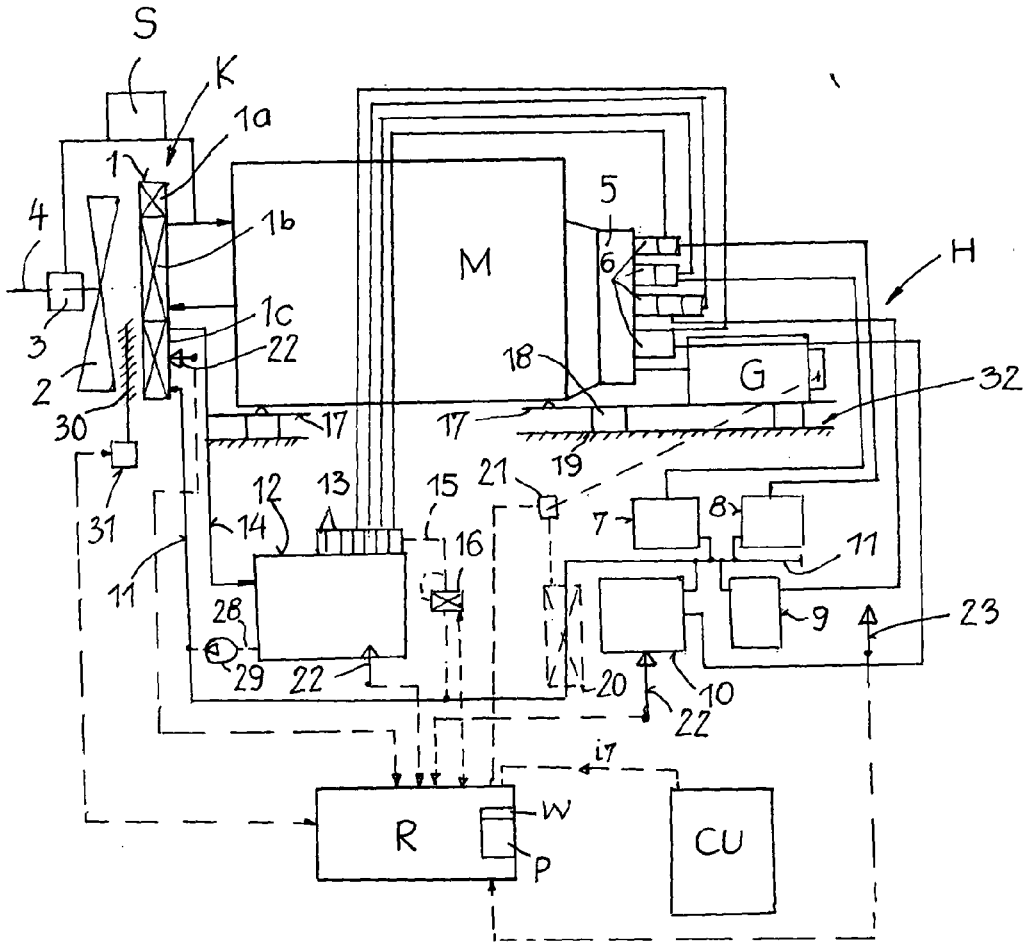
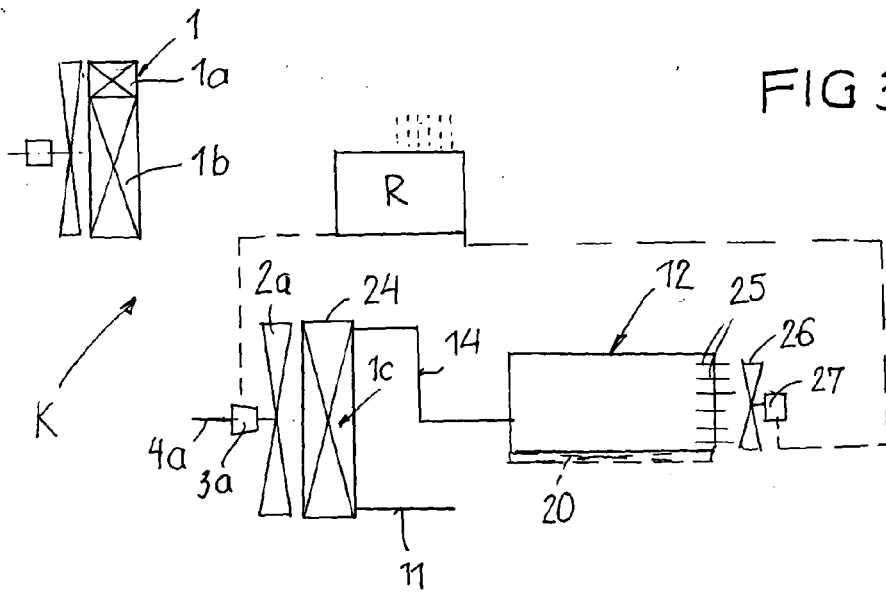


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 00 8470

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 741 893 A1 (KOBELCO CONSTR MACHINERY LTD [JP]) 10. Januar 2007 (2007-01-10)	1-4, 10-11, 13-15	INV. F01P7/04 E02F9/22 F15B21/04
A	* Absätze [0037] - [0040]; Abbildungen 5,6 * Absätze [0013] - [0023] *	7	
X	US 6 076 488 A (YAMAGISHI YOSHINORI [JP]) 20. Juni 2000 (2000-06-20)	1-3, 10-11	
Y	* Spalte 2, Zeilen 25-46 * * Spalte 3, Zeilen 8-17 * * Spalte 5, Zeile 30 - Spalte 6, Zeile 20; Abbildungen 1-3 *	5-7,9	
Y	US 4 785 915 A (SHAH DENIS D [US] ET AL) 22. November 1988 (1988-11-22) * Spalte 1, Zeile 29 - Zeile 66; Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 26 *	5-7	
Y	WO 2006/046902 A1 (ATLAS COPCO ROCK DRILLS AB [SE]; JACOBSSON HENRIK [SE]) 4. Mai 2006 (2006-05-04) * Seite 4, Zeile 16 - Zeile 37; Abbildung 2 * * Seite 5, Zeile 12 - Zeile 18 *	9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  F01P E02F F15B
A	DE 44 39 454 A1 (MAN TAKRAF FOERDERTECHNIK GMBH [DE]) 9. Mai 1996 (1996-05-09) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 14 * * Spalte 1, Zeile 15 - Zeile 27 * * Spalte 1, Zeile 48 - Zeile 52 * * Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 45 * * Anspruch 1; Abbildungen *	1,5-7	
----- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>9. März 2010</b>	Prüfer <b>Luta, Dragos</b>
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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.02. (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 00 8470

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 870 576 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP]) 26. Dezember 2007 (2007-12-26) * Spalte 4, Zeile 38 - Zeile 58 * * Spalte 5, Zeile 29 - Spalte 6, Zeile 13 * * Absatz [0019] * * Spalte 11, Absatz 23; Abbildung 2 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>9. März 2010</b>	
		Prüfer <b>Luta, Dragos</b>	
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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 09 00 8470

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.

09-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1741893 A1	10-01-2007	CN 1891995 A	10-01-2007
		JP 2007016659 A	25-01-2007
		US 2007006824 A1	11-01-2007
-----			
US 6076488 A	20-06-2000	KEINE	
-----			
US 4785915 A	22-11-1988	CA 1277047 C	27-11-1990
-----			
WO 2006046902 A1	04-05-2006	AU 2005300136 A1	04-05-2006
		CA 2575711 A1	04-05-2006
		CN 101048582 A	03-10-2007
		EP 1825110 A1	29-08-2007
		JP 2008518159 T	29-05-2008
		SE 527674 C2	09-05-2006
		SE 0402593 A	28-04-2006
		US 2009242273 A1	01-10-2009
ZA 200701782 A	26-11-2008		
-----			
DE 4439454 A1	09-05-1996	CA 2161619 A1	12-03-1996
		CN 1130726 A	11-09-1996
		RU 2140022 C1	20-10-1999
-----			
EP 1870576 A1	26-12-2007	AU 2005330847 A1	26-10-2006
		CN 101010497 A	01-08-2007
		WO 2006112091 A1	26-10-2006
		KR 20070118221 A	14-12-2007
		US 2009217655 A1	03-09-2009
-----			

EPO FORM P0461

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