Rappresentante in Italia:
MWM SCHMIERANLAGEN Srl
Via G.Galilei 4B IT-20068 Peschiera B. MI
Tel. +39 02 5475311 info@mql.it
Fax. +39 02 55194878 www.woerner.it

WOERNER
The Experts in Lubrication

Lubrificazione Centralizzata per le Cartiere

Specifica tecnica Nr. 210503



1. Introduzione.

La produzione della carta ha inizio con l'apporto di legno e cartaccia, materiali il cui specifico impasto viene trattato e lavorato secondo lo schema del processo di produzione della carta riportato in fig. 1.
Già all'inizio del processo vi è l'applicazione di diversi tipi d'impianti di lubrificazione centralizzata. Per es.:

- Impianti di lubrificazione sui nastri convogliatori per l'apporto della legna e della cartaccia; in questo caso avviene sia la lubrificazione delle catene, sia la lubrificazione con grassello delle guide di scorrimento.
- Impianti di lubrificazione sui trituratori della legna per catene e impianti di lubrificazione bilinea.
- Impianti di lubrificazione bilinea a grasso in acciaio inox nei bagni di candeggio a perossido per la preparazione della cartaccia.

Parte Umida.

A valle della preparazione si trovano: la stazione d'alimentazione dell'impasto, la sezione di vagliatura e la sezione presse. A partire da qui inizia la vera e propria macchina per la produzione della carta. I cuscinetti della cosiddetta "parte umida" vengono di norma lubrificati con grasso, dato che in questo punto non vi è tanto l'esigenza di dissipazione di calore, quanto l'esigenza di protezione dall'entrata di acqua. Diversi costruttori di macchine per cartiera lubrificano con grasso, oltre ai cuscinetti, anche i labirinti. In questo caso vengono usati impianti bilinea o impianti misti con sistema bilinea e progressivo in acciaio inox.

Parte Secca.

A valle della sezione presse, avviene l'eliminazione dell'acqua dalla carta. L'essicazione avviene nella sezione di seccheria mediante cilindri essiccatori riscaldati a vapore (180 °C). In questa stazione i cuscinetti si riscaldano; l'olio di lubrificazione ha anche il compito di dissipazione del calore accumulato. Qui vengono utilizzati per lo più sistemi di lubrorefrigerazione a ricircolo d'olio.

EUGEN WOERNER GmbH & Co.KG
Postfach 1661 D-97866 Wertheim
Hafenstrasse 2 DE-97877 Wertheim
Tel. +49 (0) 9342 803-0 info@woerner.de
Fax.+49 (0) 9342 803-202 www.woerner.de

Rappresentante in Italia:
MWM SCHMIERANLAGEN Srl
Via G.Galilei 4B IT-20068 Peschiera B. MI
Tel. +39 02 5475311 info@mql.it
Fax. +39 02 55194878 www.woerner.it

Processo di produzione della carta

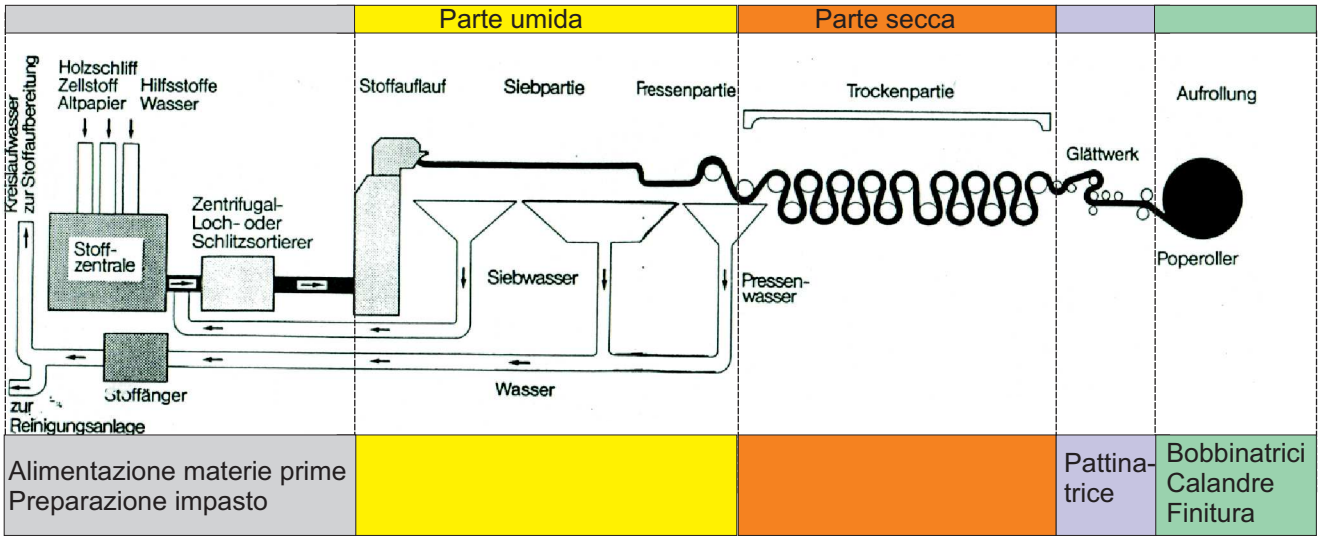


Fig.1

In particolare vi sono due possibili sistemi di lubrificazione:

A) Impianti a ricircolo d'olio composti " a gruppi" con flussostati principali e distributori progressivi secondari (fig.2), in modo da ripartire il flusso d'olio a sottogruppi, con quantità minori, quindi per regolarlo e controllarlo.

B) Impianti a ricircolo d'olio con singoli regolatori e sistema di controllo del flusso d'olio con flussostati KUI (fig.3). Il vantaggio di questo tipo d'impianto consiste nel poter apportare e controllare il lubrificante individualmente ai diversi punti di lubrificazione. Inoltre impianti di questo genere hanno il vantaggio di operare ad una minore pressione d'esercizio.

Per poter decidere il tipo di impianto di ricircolo d'olio dobbiamo prima parlare del numero di punti di lubrificazione e del volume d'olio da apportare.
Qualora vengano alimentati solamente dei cilindri di seccheria si avranno all'incirca da 100 a 200 punti di lubrificazione, i cui cuscinetti richiedono un apporto medio di olio di ca. 1-1.5 l/min. Alcuni cuscinetti richiedono anche quantità di ca. 3-4 l/min. Se venissero alimentati tutti i cuscinetti si raggiungerebbero facilmente da 500 a 1000 e più punti di lubrificazione. Dove i cuscinetti dei cilindri di guida riceveranno una quantità di lubrificante da 0.1 a 0.5 l/min.

Un impianto per la produzione della carta ha normalmente una lunghezza da 70 a 120 metri, con una larghezza di 5 metri. Qui il sistema bilinea non può essere utilizzato a causa della grande richiesta di portata d'olio, mentre un puro sistema progressivo non potrà essere utilizzato a causa dei troppi punti di lubrificazione e della distanza dai punti di attrito. Così rimane il sistema con strozzatori oppure l'abbinamento di strozzatori e sistema progressivo.

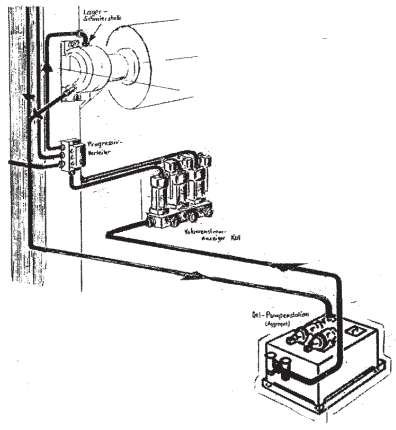
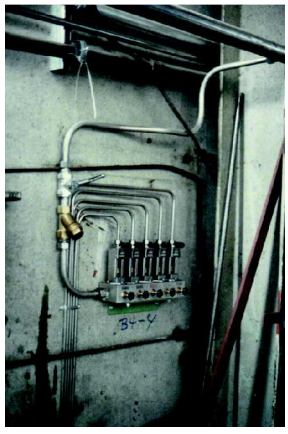


Fig.2





Flussostati tipo KUI Fig.3

Rappresentante in Italia:
MWM SCHMIERANLAGEN Srl
Via G.Galilei 4B IT-20068 Peschiera B. MI
Tel. +39 02 5475311 info@mql.it
Fax. +39 02 55194878 www.woerner.it

A valle delle macchine per la produzione della carta, si trovano le macchine di finitura come le macchine taglia bobine trasversali che tagliano la carta in diversi formati, o le macchine finitrici come le pattinatrici, o le calandre.
A seconda dei casi, anche questi impianti vengono muniti di impianto di lubrificazione centralizzata.
Le pattinatrici per esempio vengono solitamente lubrificate a grasso o mediante sistemi di ricircolo d' olio mentre le macchine taglia bobine vengono generalmente lubrificate ad olio.



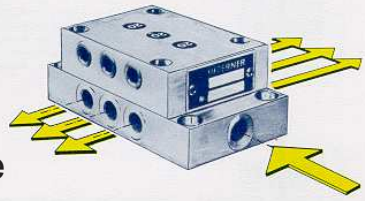
2. Parte Umida

Nella parte umida come detto si impiegano impianti di lubrificazione a grasso.
Anche qui si possono impiegare sistemi di distribuzione del lubrificante di diverso tipo, si utilizzano distributori progressivi (fig.4) alimentabili direttamente o attraverso dei distributori principali bilinea.
Il sistema di alimentazione del grasso è generalmente una pompa da fusto a pistoni radiali (fig.5) o una pompa ad elica.
Si realizzano pertanto sistemi dei seguenti tipi:

A) Sistema bilinea con centrali pompanti direttamente da fusto (schema di fig. 6).
B) Sistema misto con combinazione di dosatori bilinea e dosatori progressivi (schema di fig.7).
C) Sistema progressivo a gruppi con elettrovalvole di intercettazione .

In figura 8 si riporta uno schema raffigurante l'installazione di un sistema di lubrificazione automatica con sistema bilinea su di una pressa.
.

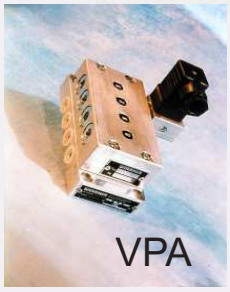
Il distributore progressivo WOERNER



Tre serie costruttive



Monoblocco



A doppia piastra



A elementi individuali

Fig.4



Fig.5

Rappresentante in Italia:
MWM SCHMIERANLAGEN Srl
Via G.Galilei 4BIT-20068 Peschiera B. MI
Tel. +39 02 5475311 info@mql.it
Fax. +39 02 55194878 www.woerner.it

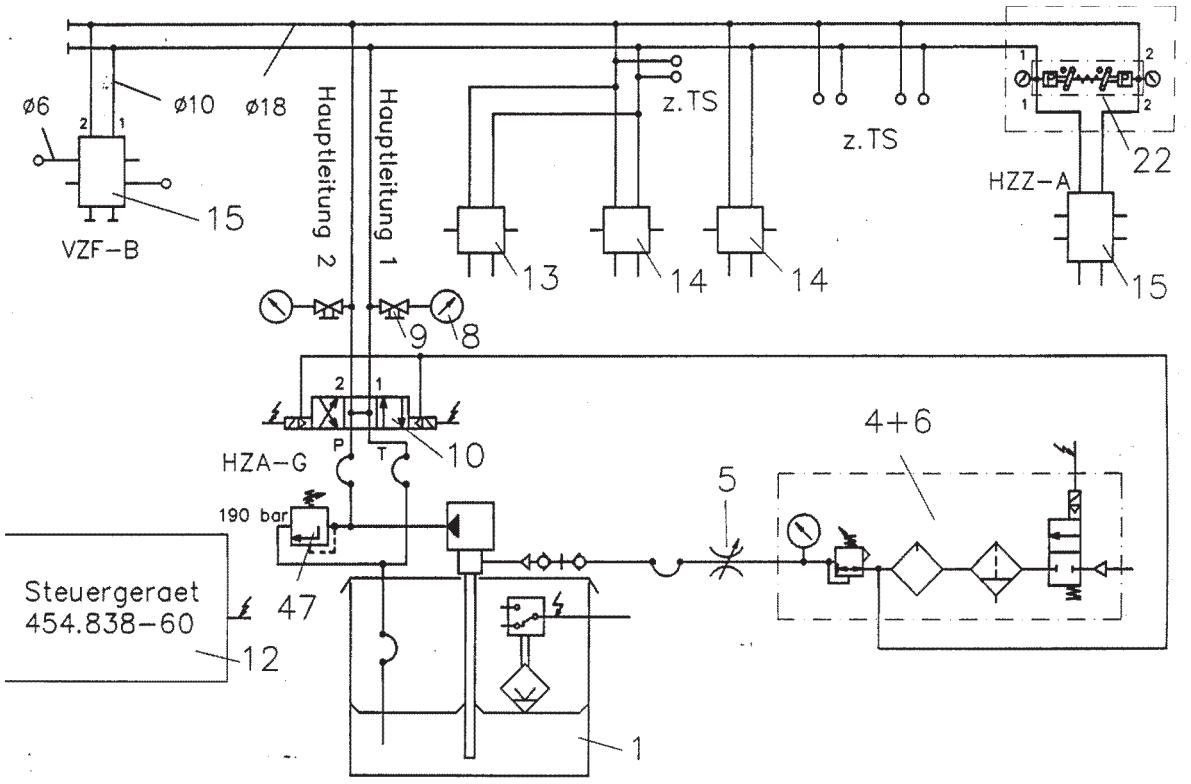


Fig.6

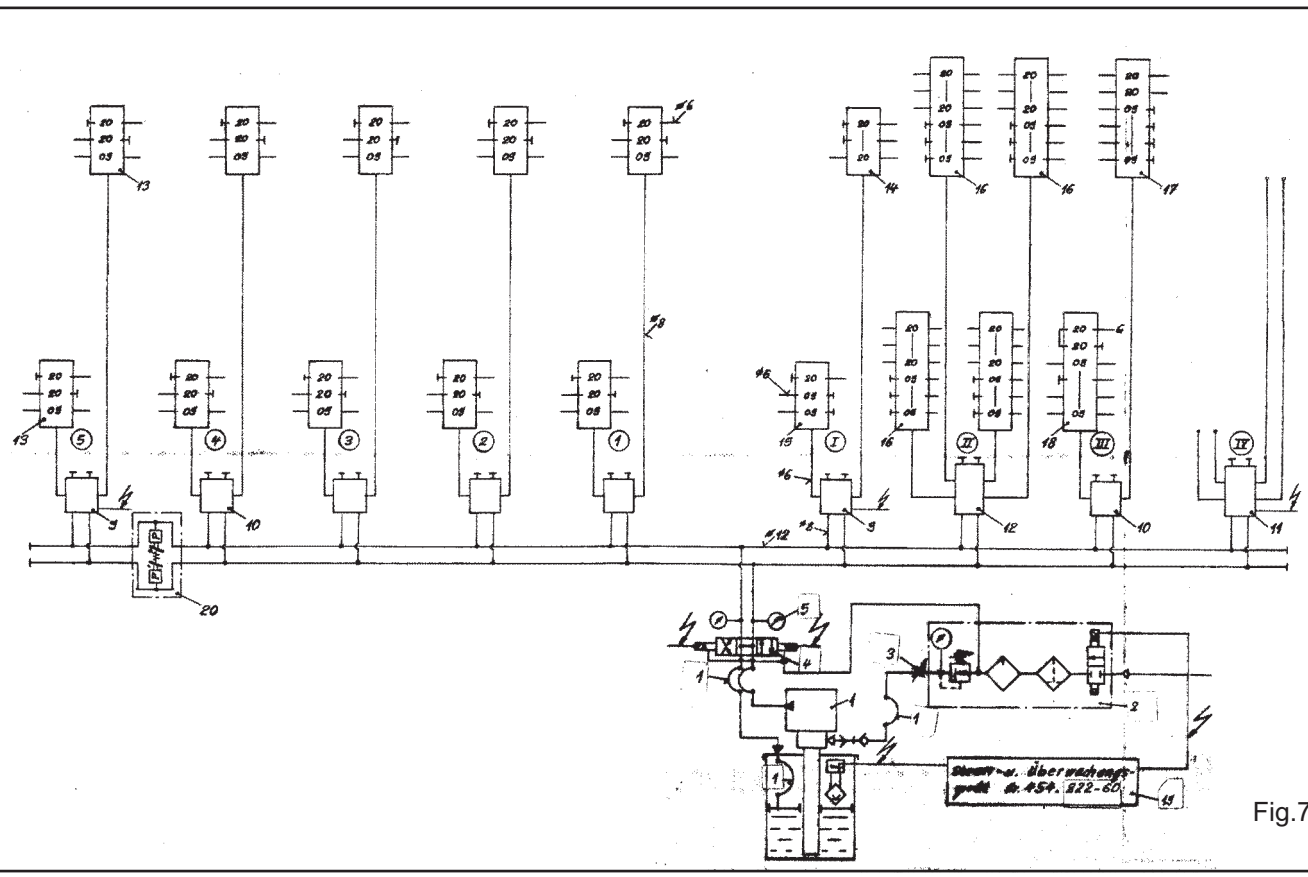


Fig.7

Rappresentante in Italia:
MWM SCHMIERANLAGEN Srl
Via G.Galilei 4B IT-20068 Peschiera B. MI
Tel. +39 02 5475311 info@mql.it
Fax. +39 02 55194878 www.woerner.it

WOERNER
The Experts in Lubrication

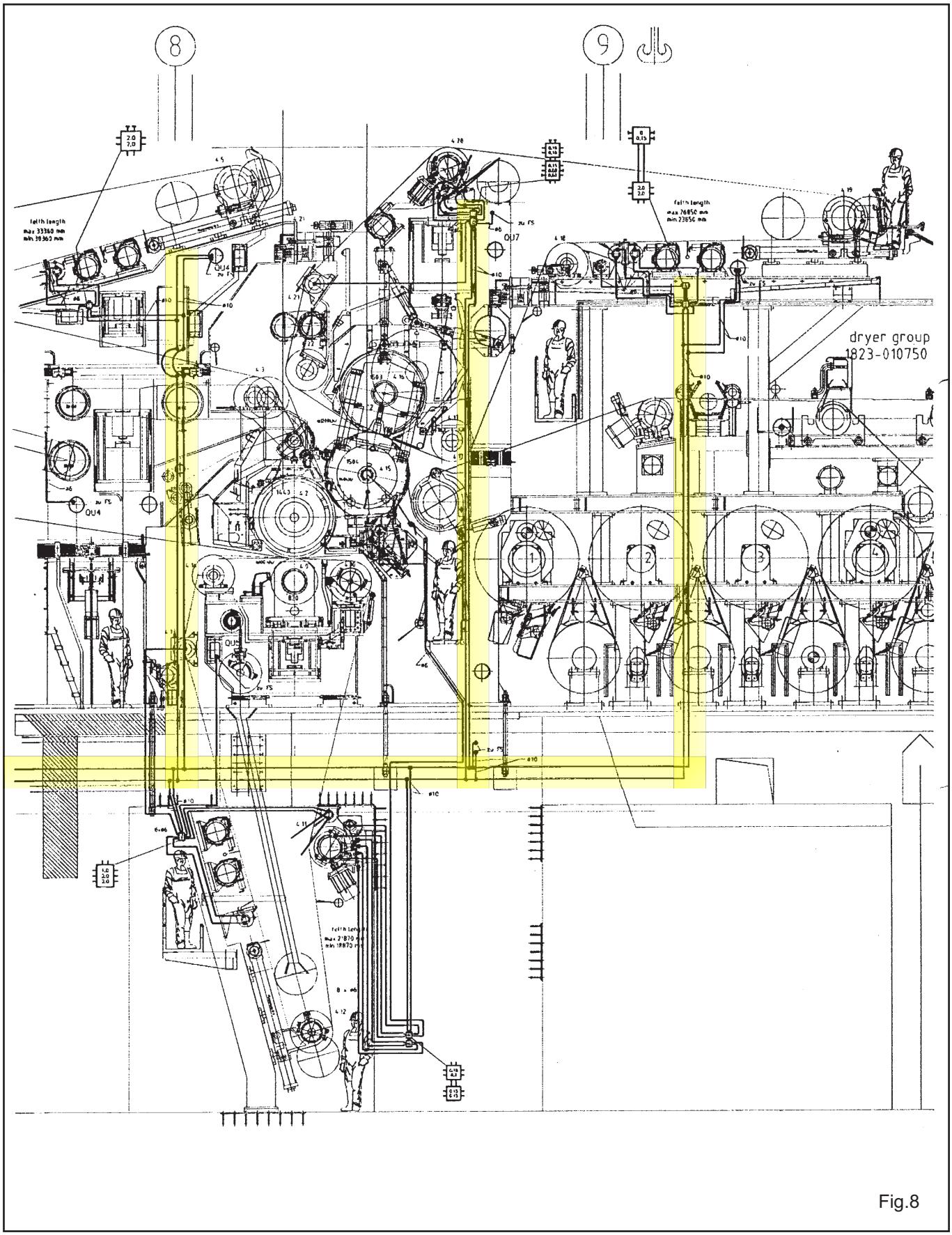


Fig.8

Rappresentante in Italia:
MWM SCHMIERANLAGEN Srl
Via G.Galilei 4B IT-20068 Peschiera B. MI
Tel. +39 02 5475311 info@mql.it
Fax. +39 02 55194878 www.woerner.it

3. Parte Seccheria

Fino alla fine degli anni '80, la scelta dell'impianto ricadeva generalmente su regolatori/strozzatori o limitatori di portata con distributori progressivi in linea. Questo tipo di distribuzione "a gruppi" risultava ottimale, perché congruente alla modularità delle delle macchine per cartiera, essendo i cilindri montati su singoli telai di supporto.

I vantaggi sono:
- Controllo di interi gruppi di lubrificazione.
- Dosaggio volumetrico.

Gli svantaggi sono:
- Nessun controllo visivo
-.Nessuna possibilità di intercettazione del flusso nelle singole stazioni.
- Regolazione del flusso possibile solamente per l'intero gruppo.
- Problematica ricerca delle eventuali anomalie funzionali.

La filosofia impiantistica attuale, prevede invece l'utilizzo di flussostati, della seria KUI, che permettono la regolazione del flusso di lubrificante mediante strozzatori, il controllo visivo mediante tubazione trasparente ed il controllo elettrico del flusso.
Anche se il funzionamento dello strozzatore è dipendente dalla viscosità, ovvero dalla temperatura della linea in pressione, nelle condizioni di regime dell'impianto si raggiunge una temperatura costante ed in questo modo viene garantito un flusso regolare di lubrificante
Tuttavia con tali sistemi, maggiore attenzione va dedicata al momento della messa in marcia dell'impianto. L'olio ancora freddo darebbe segnalazioni di anomalia all'interno dell'apparecchiatura di controllo. Inoltre i cuscinetti potrebbero traboccare a causa del difettoso ritorno del lubrificante ancora freddo.
Un impianto a ricircolo di lubrificante dovrà pertanto essere messo in marcia secondo la seguente sequenza:
A) Riscaldamento dell'olio all'interno del serbatoio.
B) Ricircolo in corto circuito dell'olio all'interno della stazione di pompaggio.
C) Corto circuito dalla fine della tubazione sotto pressione alla tubazione di ritorno, onde permettere il riscaldamento delle tubazioni.
D) Solamente al raggiungimento della temperatura di marcia avviene la commutazione dalla tubazione in corto circuito alla tubazione di alimentazione dell'impianto in pressione e della conseguente linea di ritorno. A questo punto avviene l'apertura degli strozzatori.

La costruzione di un impianto con distributori progressivo e flussostati è pressoché identico a quella di un normale impianto con strozzatori più progressivi. Sarà pertanto da considerare (fig.9):
1) Una stazione di pompaggio al piano inferiore.
2) Una tubazione principale in pressione montata leggermente in salita per permettere il deflusso dell'olio.
3) Una tubazione di ritorno montata leggermente in discesa verso le stazioni di pompaggio.
4) A valle dei cuscinetti le tubazioni verranno realizzate evitando il traboccamento del lubrificante dai cuscinetti.
5) Nella tubazione principale di ritorno sarà necessario un declivio minimo del 5%. Aumentando la pendenza occorrerà ridurre il diametro della tubazione.
6) Nel caso non ci fosse spazio necessario per la sistemazione inclinata delle tubazioni di ritorno al serbatoio principale, sarà necessario montare delle stazioni pompanti di recupero del lubrificante.

Di grande rilievo è anche la costruzione dei cuscinetti, che deve essere tale da permettere l'ottimale apporto di lubrificante ed il suo corretto deflusso onde evitare traboccamenti di olio sul cilindro. Inoltre va tenuto conto del materiale delle guarnizioni.
Di norma, a valle delle macchine per la produzione della carta, si trovano le macchine di finitura come le taglia bobine trasversali che tagliano la carta in diversi formati, le pattinatrici, le calandre.



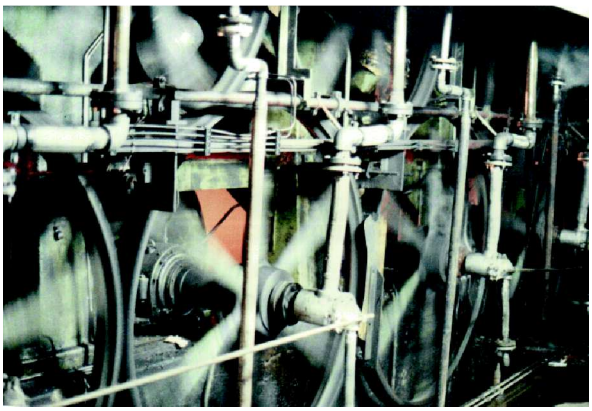
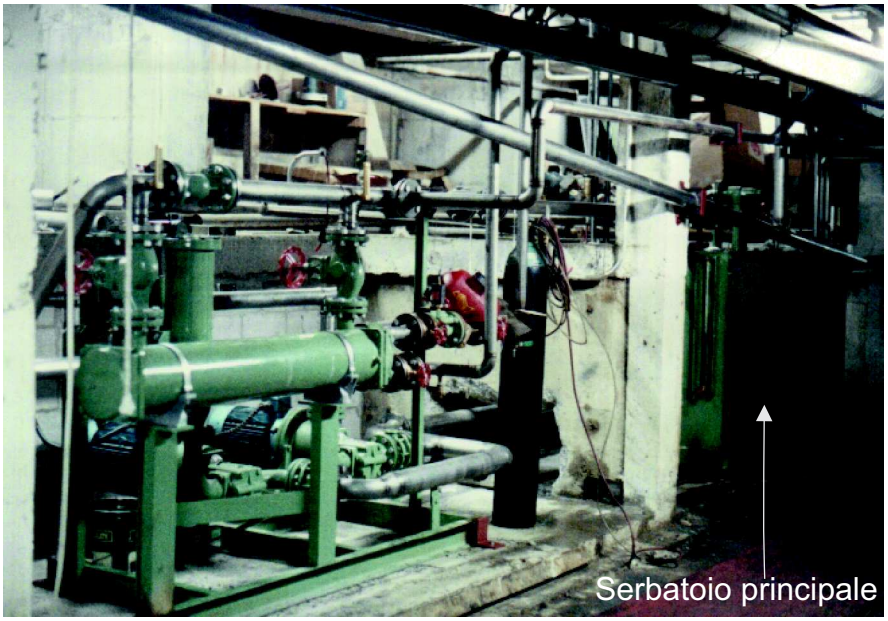


Fig.9

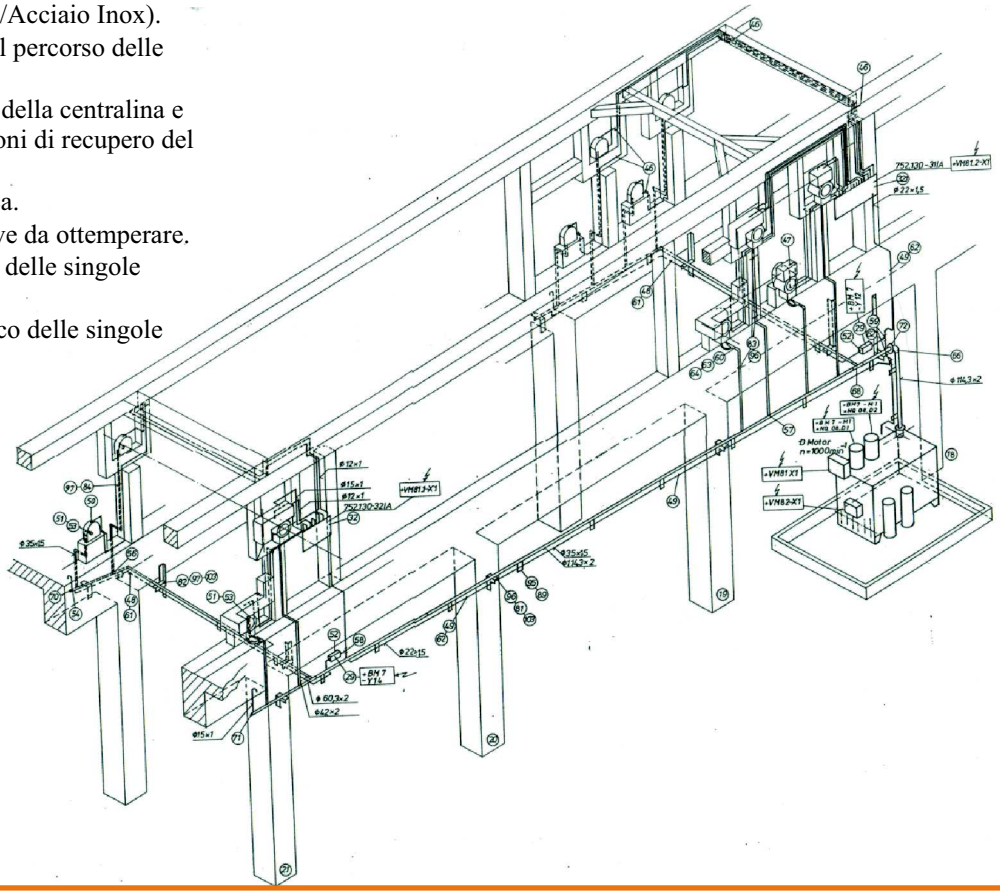
Rappresentante in Italia:
MWM SCHMIERANLAGEN Srl
Via G.Galilei 4B IT-20068 Peschiera B. MI
Tel. +39 02 5475311 info@mql.it
Fax. +39 02 55194878 www.woerner.it

4. Realizzazione di una centrale di alimentazione dell'olio da 15.000 litri.



I dati necessari per la progettazione di un impianto a ricircolo d'olio per la realizzazione di un sistema di lubrificazione automatica per la parte di seccheria sono:

- Numero dei punti di lubrificazione
- Posizione dei punti di lubrificazione all'interno dell'impianto.
- Quantitativo di lubrificante da apportare ad ogni punto di lubrificazione.
- Viscosità e, se possibile, tipo di olio da utilizzare.
- Temperatura di esercizio.
- Temperatura mandata olio.
- Temperatura di uscita olio dai cuscinetti.
- Temperatura acqua di raffreddamento.
- Necessità di riscaldamento del lubrificante: elettrico o ad olio.
- Materiale per le tubazioni e la raccorderia (Acciaio/Acciaio Inox).
- Alternative per il percorso delle tubazioni.
- Posizionamento della centralina e delle eventuali stazioni di recupero del lubrificante.
- Tensione elettrica.
- Norme costruttive da ottemperare.
- Controllo visivo delle singole stazioni.
- Controllo elettrico delle singole stazioni.



Rappresentante in Italia:
MWM SCHMIERANLAGEN Srl
Via G.Galilei 4B IT-20068 Peschiera B. MI
Tel. +39 02 5475311 info@mql.it
Fax. +39 02 55194878 www.woerner.it

La macchina continua, destinata alla produzione della carta, è un sistema complesso le cui problematiche tribologiche sono state negli anni analizzate e risolte , perfezionandone le soluzioni.
La possibilità di centralizzare il sistema di lubrificazione in impianti di siffatte dimensioni garantisce il raggiungimento di economie di scala con un considerevole abbattimento dei costi di manutenzione e dei costi ambientali, fornendo altresì garanzia di affidabilità al sistema.
In particolare i componenti della macchina continua oggetto del progetto risultano essere i cuscinetti di supporto nella sezione seccheria e gli ingranaggi di movimentazione delle bobine.
Il sistema di lubrificazione descritto in



seguito e schematizzato in analogia allo schema di figura 11 è nominato secondo la norma DIN 24271: Impianto a ricircolazione d'olio con la funzione di ridurre l'usura dei componenti meccanici e di smaltimento del calore prodottosi nei punti d'attrito.
Il sistema è concepito per l'impiego di olio del tipo ISO VG 220. La centrale pompante è schematizzata in figure 10.

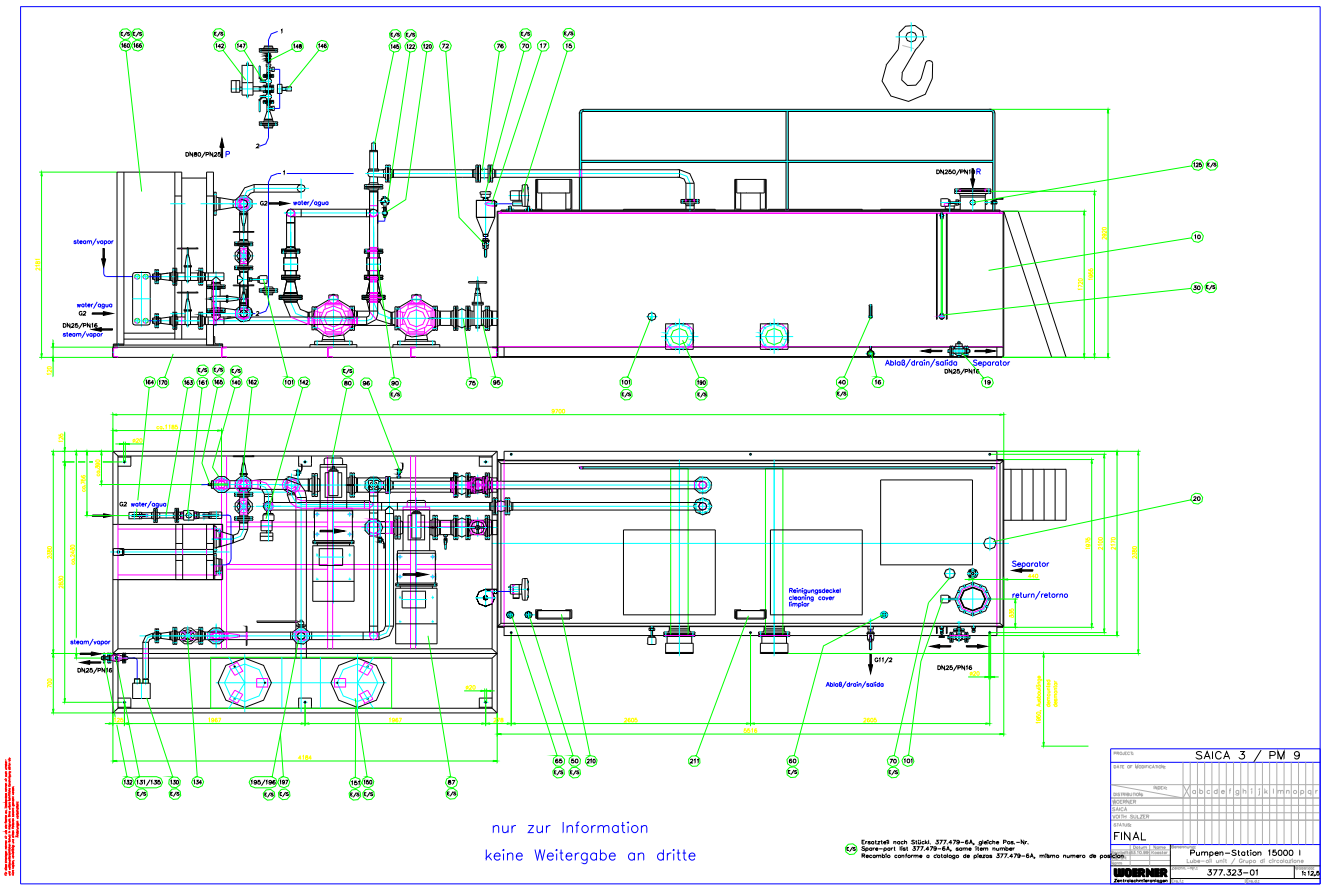


Fig.10

Rappresentante in Italia:
MWM SCHMIERANLAGEN Srl
Via G.Galilei 4B IT-20068 Peschiera B. MI
Tel. +39 02 5475311 info@mql.it
Fax. +39 02 55194878 www.woerner.it

La struttura costruttiva dell'impianto comprende i seguenti componenti:
1- Serbatoio
2- Livellostato
3- Gruppo motopompa con pompa a vite
4- Filtro
5- Riscaldamento
6- Manometro
7- Scambiatore di calore
8- Valvole di riduzione con flussostati

1- Serbatoio
Il serbatoio in acciaio inossidabile saldato offre una capacità complessiva di circa 15.000 litri. Il livello di riempimento dell'olio minimo e massimo può essere controllato attraverso un indicatore di livello dell'olio. Il serbatoio deve essere riempito attraverso un coperchio per serbatoio dotato di un filtro di riempimento.

2- Livellostati
I livelli d'olio minimo e massimo e di preallarme del serbatoio sono controllati elettricamente attraverso dei livellostati. I punti di scambio sono collocati in modo da permettere all'elemento riscaldante integrato di mantenersi al di sotto del livello dell'olio in caso di contatto di minimo livello.

3- Gruppo motopompa con pompe a vite.
Vi sono due gruppi di pompe a vite (80) montati sul serbatoio; ciascuno è in grado di fornire una portata di circa 790 l/min. I gruppi sono azionati da un motore trifase. La tubazione d'alimentazione delle pompe è collegata ad una valvola di controllo della pressione. Questo preserva il sistema dai sovraccarichi di pressione. La massima pressione ammissibile è di 12 bar. Un gruppo è predisposto come back-up al 100%. Il trasduttore di misurazione della pressione è situato a valle del filtro dell'olio . L'unità di controllo della macchina converte il segnale del trasduttore, e controlla il dispositivo di attuazione. La pressione di funzionamento dovrebbe essere compresa fra 10 e 12 bar. Nella tubazione di mandata in parallelo al meccanismo di attuazione è inserita una valvola di riduzione attraverso la quale un flusso parziale di olio può essere ricondotto nel serbatoio.

4- Filtri
Un filtro (150) integrato nella tubazione di mandata impedisce l'invio di olio esausto ai cuscinetti. Il filtro predisposto è a doppio stadio. Gli elementi filtranti hanno un grado di filtrazione di 6 micron. . Un elemento può essere pulilto durante il funzionamento dell'impianto. Il filtro viene considerato esausto quando la pressione operativa decresce di circa 2.5 bar e l'indicatore elettrico/visivo di manutenzione è attivo. Un messaggio d'anomalia rilasciato dai misuratori di portata posti a valle, può indicare l'esaurimento del filtro. In caso di sporcizia il filtro commuta automaticamente mediante un pilotaggio motorizzato.

5- Riscaldamento
Il gruppo è dotato di un dispositivo di riscaldamento per riscaldare l'olio. Questo dispositivo è composto da due elementi tubolari di riscaldamento sommersi (190), tre sensori di temperatura (101), e una valvola a sfera (195) per far circolare l'olio all'interno del serbatoio durante la fase di riscaldamento. Nella tubazione d'alimentazione si trova un preriscaldatore d'olio (130) che opera sulla base del vapore saturo. La temperatura dell'olio viene controllata mediante un regolatore di vapore saturo e un sensore situato a valle del preriscaldatore dell'olio. Sia il preriscaldatore dell'olio che il regolatore di vapore saturo possono essere aggirati aprendo o chiudendo delle valvole a sfera. La temperatura del flusso dell'olio dovrebbe essere di circa 55 °C.

6- Manometri
I manometri integrati (122) indicano la pressione d'esercizio del gruppo. Utilizzando l'esclusore in dotazione (120), il manometro può essere scollegato dalla tubazione di alimentazione. La minima pressione dell'olio viene monitorata attraverso il sensore di pressione (140).

7- Scambiatore di calore acqua/olio.
Lo scambiatore di calore acqua/olio (160) inserito nella tubazione di mandata serve a scaricare l'eccessivo calore sviluppatosi. Per mantenere il consumo d'acqua il più efficiente possibile, la tubazione dell'acqua è dotata di un regolatore dell'acqua di raffreddamento (161). Questo regolatore è controllato attraverso la temperatura prevalente nello scambiatore di calore. La temperatura impostata può essere letta dal termometro della macchina. Il dispositivo di raffreddamento dell'olio così come il regolatore dell'acqua di raffreddamento possono essere by-passati tramite apertura o chiusura delle valvole a sfera predisposte.

8- Valvole di regolazione flussostati.
L'olio viene distribuito ai vari punti di lubrificazione dalle valvole di riduzione montate sulla piastra di distribuzione. Le quantità d'olio, impostate dalle valvole di riduzione, possono essere controllate dai flussostati integrati.



La quantità d'olio dovrebbe essere impostata alla temperatura d'esercizio, in quanto il funzionamento dei flussostati dipende leggermente dalla viscosità.
Un contatto elettrico disponibile nei flussostati permette un controllo elettrico delle quantità di olio che fluisce ai punti di attrito.

Rappresentante in Italia:
MWM SCHMIERANLAGEN Srl
Via G.Galilei 4BIT-20068 Peschiera B. MI
Tel. +39 02 5475311 info@mql.it
Fax. +39 02 55194878 www.woerner.it

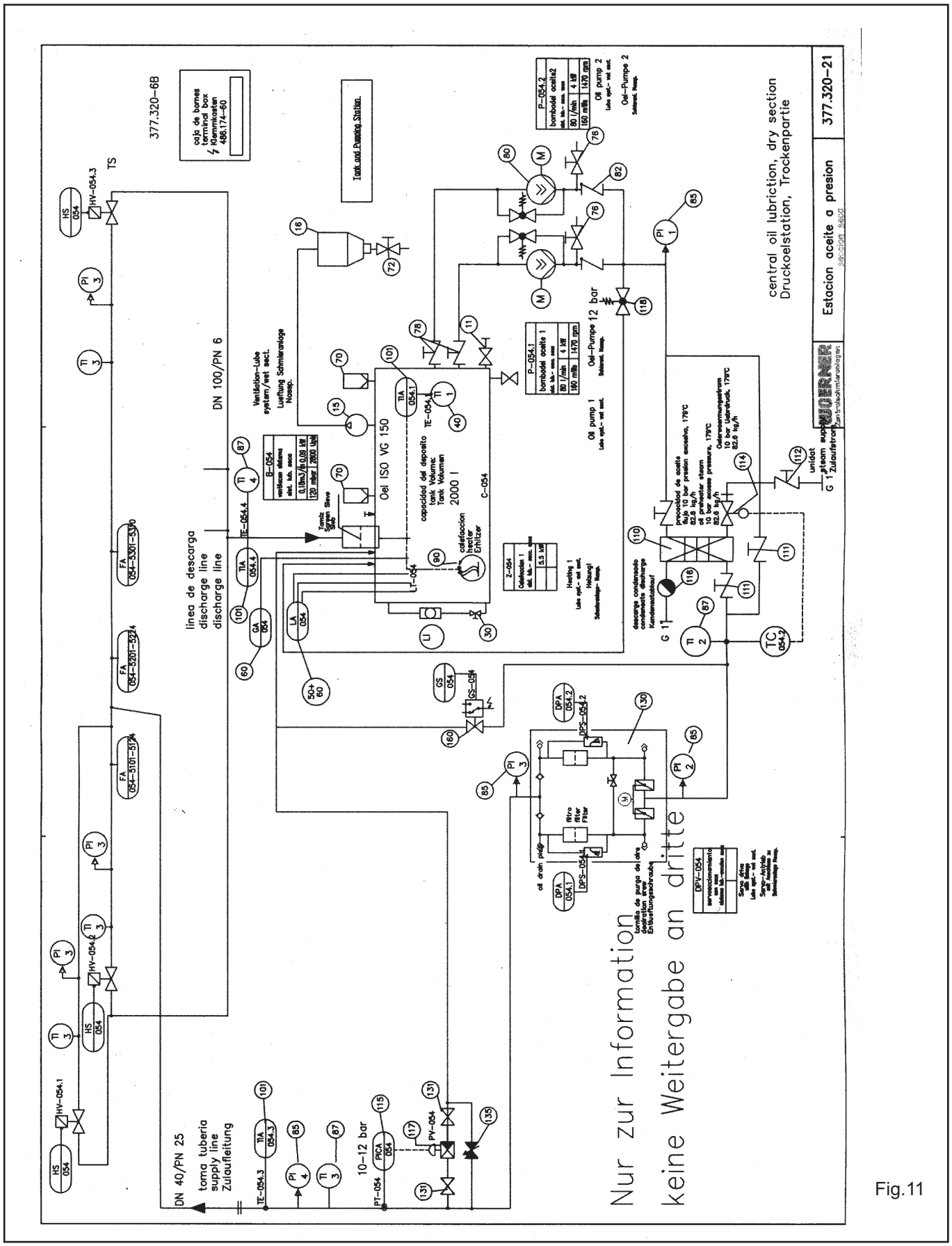


Fig.11

Rappresentante in Italia:
MWM SCHMIERANLAGEN Srl
Via G.Galilei 4B IT-20068 Peschiera B. MI
Tel. +39 02 5475311 info@mql.it
Fax. +39 02 55194878 www.woerner.it

WOERNER
The Experts in Lubrication

Prodotti Woerenr per la lubrificazione.

L'azienda dispone di un catalogo prodotti molto ampio ed è in grado di garantire la realizzazione di ogni tipo di impianto per la lubrificazione automatica ad olio e a grasso.

Fanno parte del programma di produzione i seguenti componenti:

- **Centrali pompanti** complete con capacità del serbatoio fino a 30.000 litri.
- **Pompe** ad ingranaggi, ad elica a pistoni radiali, gruppi motopompa.
- **Distributori** : monolinea, bilinea e progresssivi.
- **Valvole** regolatrici di portata, limitatrici di portata, autocompensanti.
- **Livellostati** per il controllo dei livello di lubrificante.
- **Flussostati** per il controllo dei flussi con strozzatori integrati.
- **Accessori** per la termoregolazione e la regolazione di pressione: termometri, termostati, pressostati, ecc..

Il nostro ufficio tecnico è in grado di realizzare consigliarvi al meglio per la risoluzione dei vari problemi tribologici.

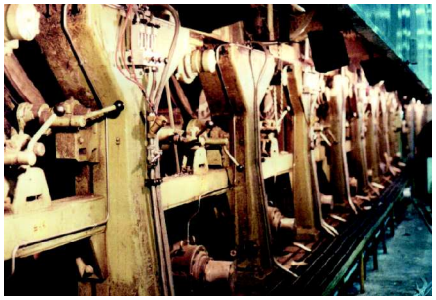
E' possibile richidere il consiglio di uno specialista al numero di Milano: 02 550 112 44

Lista referenze

Paper mills

Manufactors:

Voith-Sulzer	Heidenheim
Voith-Sulzer	St. Pölten
Voith-Sulzer	Ravensburg
Voith-Sulzer (Kleinewefers)	Krefeld
Dörries GmbH	Düren
Er-We-Pa GmbH	Erkrath 1
Bruderhaus	Reutlingen
Beloit	Pinerolo
Co.Me.Cart.	Cuneo
Valmet	Helsinki
Valmet (küsters)	Krefeld
Jagenberg	Neuss







Bibliografia:

- Schmierung von Papiermaschinen It1990.
- Woerner Oil Circulation System 377.323-51