



(21) WP C 12 C / 293 420 4

(22) 05.08.86

(44) 15.06.88

(71) VEB Chemieanlagenbaukombinat Leipzig – Grimma – Stammbetrieb, Außenstelle Böhlen, PSF 12, Böhlen, 7202, DD

(72) Rottleb, Gerd, Dipl.-Ing.; Reiter, Kurt, DD

(54) Verfahren zur Gewinnung von Bierwürze

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur quasikontinuierlichen Gewinnung von Bierwürze gleich welcher Ausgangsprodukte, deren Stärkeumwandlung nach dem Infusions- oder Dekoktionsprozeß erfolgt, und ist für Brauereien geeignet. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, den diskontinuierlichen Würzeherstellungsprozeß kontinuierlich durch Aufspaltung geeigneter Teilprozesse des Chargenbetriebes der Würzeherstellung und -gewinnung zu gestalten. Erfindungsgemäß geschieht das, in dem parallel, aber phasenversetzt zwei Maischprozesse durchgeführt und nach einer Rast der abgesetzte Maischedickstoff abgezogen wird, während ebenfalls parallel, aber phasenversetzt die Kochung der Würze unter Zugabe der Nachgußwürze aus dem vorangegangenen Ansatz erfolgt und dem überlagert der Maischedickstoff separat abgeläutert und der Heisstrub abgeschieden wird.

Fig. 2

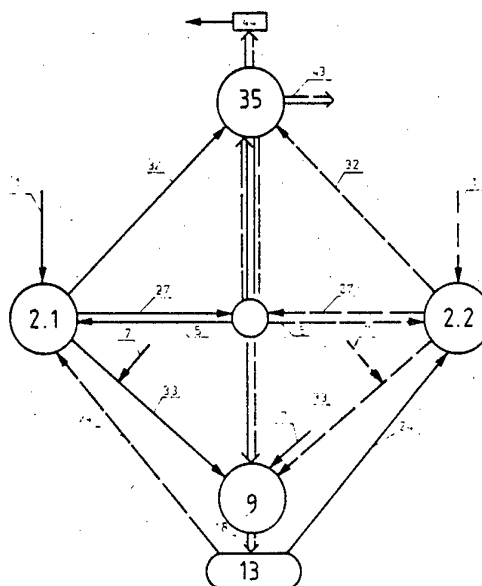


Fig. 2

Patentanspruch:

1. Verfahren zur quasikontinuierlichen Gewinnung von Bierwürze in den Stufen Maischen, Läutern, Kochen und Heißtrubabscheidung, **gekennzeichnet dadurch**, daß immer zwei Maischprozesse (t 1.1–t 1.2, t 1.3–t 1.8), denen zwei Kochprozesse (t 1.5–t 1.6, t 1.11–t 1.12) folgen, parallel, aber phasenversetzt in zwei speziellen Maisch- und Kocheinrichtungen (2.1, 2.2, 29, 30) durchgeführt werden und der jeweils nachlaufenden Maischphase (t 1.3–t 1.8) überlagert, die Aussüßung (t 2.1 bis t 2.6) des aus der Maische (M 1) der vorauslaufenden Maischphase (t 1.1–t 1.2) nach einer Rast (t 1.2 bis t 1.3) abgezogenen Maischedickstoffes (MD) in einem speziellen Läuterapparat (9) erfolgt und, währenddessen die gewonnene Nachgußwürze (NW) ausgeglichen und vor der Kochung (t 1.11 bis t 1.12) der im Parallelapparat (2.2) verbliebenen Vorderwürze aus der nachlaufenden Maischphase (t 1.3–t 1.8) zugesetzt wird, wird aus der gekochten Würze (GW) des vorlaufenden Prozesses (t 1.5 bis t 1.6) im Whirlpool (t 3.1–t 3.3) der Heißtrub (HT) abgeschieden und dem Läutervorgang zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Maischen, die Trennung der Vorderwürze vom Maischedickstoff und die Kochung in einem Apparat erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß parallel zur Aussendruckkochung eine Niederdruckkochung im Maisch-Koch-Apparat durchgeführt werden kann.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Arbeitsverfahren zur quasikontinuierlichen Herstellung und Gewinnung von Bierwürze gleich welcher Ausgangsprodukte, deren Stärkeumwandlung nach dem Infusions- oder Dekoktionsprozeß erfolgt, und ist für Brauereien geeignet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Grundsätzlich und unabhängig vom Stärkeumwandlungsprozeß erfolgt die Würzeherstellung und -gewinnung in den Stufen:

- Maischen im Maischebehälter
- Abläutern meistens im Läuterbottich, weniger durch Druckfiltration
- Kochung im Kochgefäß bzw. Whirlpool und
- Abscheidung des Heißtrubes und Ausschlagen der Würze zum Würzekühler

Prozeßbestimmend und für den apparatetechnischen Aufwand ausschlaggebend ist dabei der technologisch wenig variable Läuterbottich mit Schlitzsenkboden. Aber auch die Druckfiltration der Maische ermöglicht neben anderen Nachteilen keine höhere Variabilität bzw. Verfügbarkeit und erfordern oft Vor- und/oder Nachbehandlungen des Produktes.

Die Automatisierungsmöglichkeiten sind aufwendig, und es werden aufgrund der z. T. offenen und großvolumigen Apparate Räumlichkeiten mit erheblichen Ausdehnungen benötigt.

Lösungen zur Verbesserung der Energieökonomie sind in den DD-PS 142 892 und 219 035 beschrieben; bringen aber nur eine teilweise Verbesserung der Energiebilanz des bekannten Würzeerzeugungsprozesses durch Rückgewinnung der Brüdenwärme und Verbesserung des Kochprozesses.

Es wurde bereits ein Maisch- und Abläuterapparat vorgeschlagen, in dem die Läuterung unter Normaldruck über Filterkammern quer zur oder entgegen der Absinkrichtung der Feststoffteilchen oder einem dazwischenliegenden Winkel erfolgt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den diskontinuierlichen Würzeherstellungsprozeß bei Einhaltung der Qualität und hoher Produktausnutzung kontinuierlich zu gestalten und einen hohen Automatisierungs- und Energieausnutzungsgrad zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

— Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einem Arbeitsverfahren geeignete Teilprozesse des Chargenbetriebes der Würzeherstellung und -gewinnung aufzuspalten und einander periodisch zu überlagern, um dadurch einen quasi kontinuierlichen Prozeß mit ausgeglichenem Energiebedarfsprofil zu erhalten.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in zwei parallel geschalteten, aber phasenversetzt arbeitenden kombinierten Maisch-Kochapparaten, in dem einen, dem sogenannten „Apparat A“ der Maischprozeß in üblicher Weise durchgeführt und nach einer Rast der abgesetzte Maischedickstoff abgezogen wird, während im anderen, dem sogenannten „Apparat B“ die Kochung der Würze unter Zugabe der Nachgußwürze aus dem vorangegangenen Ansatz des Parallelapparates erfolgt, worauf die Phasen wechseln.

Der Maischedickstoff aus dem Apparat A wird in dem den Apparaten A und B nachgeschalteten Abläuterapparat gegebenenfalls unter Zugabe des Heißtrubes aus dem vorangegangenen Ansatz durch Nachgüsse ausgesüßt, in einem oder zwei Ausgleichbehältern ausgeglichen und die so gewonnene Nachgußwürze der zwischenzeitlich durch Phasenwechsel im Apparat B erzeugten und geklärten Vorderwürze zugesetzt. Die Pfannevollwürze im Apparat B wird nunmehr im Seitenumlaufstrom gekocht, im Whirlpoolgefäß der Heißtrub abgeschieden und die geklärte Würze zum Würzekühler ausgeschlagen. Der Heißtrub wird der Nachgußwürzegewinnung des nachlaufenden Ansatzes zugeführt oder ausgeschlagen. Die wesentlichen Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß der Prozeß der Bierwürzeherstellung quasikontinuierlich mit einer hohen Auslastung der Apparate energiegünstig mit der Möglichkeit der Verwirklichung eines hohen Automatisierungsgrades gestaltet werden kann.

Bestehende Kapazitätsschranken können überwunden und mehrere Prozessschritte in einem Apparat durchgeführt werden. Die Erfindung soll nachstehend an einem Beispiel näher erläutert werden.

Fig. 1: zeigt eine schematische Darstellung der Medienbehandlung und Medienführung

Fig. 2: zeigt die schematische Darstellung der Medienströme nach der erfindungsgemäßen Lösung

Fig. 3: zeigt die grafische Darstellung der Phasenverschiebung der parallelen Arbeitsperioden des Maisch- und Kochprozesses und deren Überlagerung mit der Läuterung und Heißtrubabscheidung mengen- und zeitmäßig

Fig. 4: zeigt die Überlagerung der Temperaturprofile

Die Schüttung soll 10 m^3 Gerstenmalz pro Zyklus betragen.

1. Einmaischen t_0 bis $t_{1.1}$ Dauer ca. 30 min

Die Maische wird vom Vormaischer über die Beschickungsleitung 1 in den Maischapparat 2.1 unter ständiger Drehung der Rührwelle 3 von unten eingepumpt. Wird von einer Wasserzugabe von insgesamt 90 m^3 Wasser je Schüttung ausgegangen, so sollen davon ca. 45 m^3 für den Hauptguß verwendet werden, was einem Mischungsverhältnis von ca. 4,5 entspricht. Die Enzymgabe erfolgt nach 20 bis 30 min.

2. Maischen nach dem Infusionsverfahren $t_{1.1}$ bis $t_{1.2}$ Dauer ca. 140 min

Die Rührwelle 3 bewirkt eine axiale Abwärtsströmung, wodurch die von der Mantelbeheizung 4 initiierte hydrothermische Aufwärtsströmung unterstützt wird und eine homogene Durchmischung des Inhaltes gegeben ist.

Bis zur Einleitung des Kochvorganges kann zur Temperaturhaltung bzw. zur Einstellung der einzelnen Temperaturstufen energiesparend Schwadendampf aus dem vorlaufenden Maischapparat 2.2 verwendet werden.

3. Rast $t_{1.2}$ bis $t_{1.3}$ Dauer ca. 30 min

Bei gleichzeitiger Temperaturerhöhung auf 77°C wird eine Rast eingelegt, damit sich die Feststoffe aus der Schwebelösung in den unteren konischen Teil des Hauptapparates absetzen können.

4. Dickstoffabtrennung $t_{1.3}$ bis $t_{1.4}$, $t_{2.1}$ Dauer ca. 30 min

Durch die Vorrichtung 6 wird der Maischedickstoff von unten aus der frei darüberstehenden Würzesäule solange ausgetragen, bis klare Vorderwürze nachläuft.

Gleichzeitig wird der Dickstoff mit nachlaufendem Warmwasser 7 (ca. 75°C) in der gleichen Vorrichtung vermischt und mittels einer Pumpe 8 in den Abläuterapparat 9 gefördert.

Im Abläuterapparat 9 erfolgt das Auslaugen bzw. Aussüßen der Treber und des Heißtrubes. Im ersten Nachguß sollen ca. 25 m^3 Warmwasser eingesetzt werden, was ein Gesamtvolumen von ca. 45 m^3 ergibt.

Sofort nach Beendigung des Einförderns in den Abläuterapparat wird der untere Rührer 10, welcher analog dem des Maischeapparates fungiert, außer Betrieb geschaltet.

4.1. Nachgußrast $t_{2.1}$ bis $t_{2.2}$ Dauer ca. 20 min

Die Treber setzen sich im Unterteil des Läuterapparates ab. Dieser ist so bemessen, daß das Konusvolumen das Trebervolumen von 18 m^3 aufnimmt.

4.2. Abzug der 1. Nachgußwürze $t_{2.2}$ bis $t_{2.3}$ Dauer ca. 20 min

Die über den Trebern stehende Nachgußwürze wird blank über die Ausläufe 11 abgeleitet und mit der Pumpe 12 in den Ausgleichbehälter 13 gefördert. Gleichzeitig erfolgt der Abzug von gefiltertem Nachguß über die VA-Gewebefilter 14, die Filterkammer 15 und den Auslauf 16.

Ebenfalls gleichzeitig kann aus dem Apparatekonus über gleiche Filter und Auslauftaschen 17 Nachgußwürze abgeleitet werden.

Um einem Filterversatz vorzubeugen, werden folgende zwei Maßnahmen durchgeführt.

— Periodisches kurzzeitiges Öffnen der Armatur 18 in der Rückspüleleitung 41 erzeugt in den Filterkammern 15 auf die Filter 14 einen Rückspülimpuls und anhaftende Feststoffteilchen werden in die Suspension zurückgedrückt. Unterstützt wird dieser Vorgang durch einen geringen und auf max. 5 m WS zu begrenzenden Überdruck über die Druckluftleitung 19.

— Die am oberen Rührer 20 befestigten vier Stück um 90° versetzten Räumblätter 21 werden mit $n = 10\text{ u/min}$ in geringem Abstand an der Filteraußenseite vorbeibewegt (je 1,5 sec). Die dabei erzeugten Turbulenzen bewirken ein Freispülen der Filter.

4.3.2. Nachguß $t_{2.3}$ bis $t_{2.4}$ und Abzug der 2. Nachgußwürze $t_{2.4}$ bis $t_{2.5}$ Dauer ca. 60 min

Über Leitung 7 wird das restliche Warmwasser (ca. 20 m^3) über die kombinierte Befüll- und Austreibervorrichtung 22 von unten in den Nebenapparat eingepumpt und dadurch die Treber erneut suspendiert und ausgewaschen.

Es wird analog 4.2. verfahren. Dem 2. Nachguß wird noch der Heißtrub zugegeben.

Es kann zweckmäßig sein, den letzten Nachguß über die Düsenringleitung auf die Treber aufzusprühen und über die Auslauftaschen 17 gefiltertes Glattwasser abzuziehen.

4.4. Austreibern $t_{2.5}$ bis $t_{2.6}$ Dauer ca. 30 min

Die abgesetzten Treber werden durch die Befüll- und Austreibervorrichtung 22 ausgetragen und wie bekannt in die Silos gefördert. Die Treber können dabei einstellbar ausgedrückt und das in ihnen noch enthaltene Glattwasser gewonnen werden.

4.5. Spülen $t_{2.6}$ bis $t_{2.7}$ Dauer ca. 10 min

Über die Sprühdüsen der am Kopf verlegten Spüleleitung 23 wird der Läuterapparat sauber gespült und in das Abwasser abgeleitet.

4.6. Reserve t2.7 bis t2.8 Dauer ca. 10 min

5. Einstellung Pfannevollwürze t1.4 bis t1.5 Dauer ca. 30 min

Über die Nachgußwürzeleitung 24 und Pumpe 25 wird aus dem Ausgleichbehälter 13 die Nachgußwürze aus dem vorauslaufenden Ansatz der Vorderwürze im Maischapparat vor der Kochung oder gekocht zugesetzt.

6. Kochen t1.4 bis t1.6 Dauer ca. 60 min

Zur Anwendung kommt das Druckkochverfahren bei 125°C und 0,3 MPa.

Die Würze wird über Auslauf 27 des Maischapparates und Pumpe 28 durch den Kocher 29, den Heißhalter 30 und die Befüll- und Entleerungseinrichtung 6 dem Maischapparat 2.1 von unten wieder zugeführt.

Der Kochprozeß kann über die Dampfzufuhr 32 und Drosselschieber 33 hinsichtlich Temperatur und Verweilzeit variiert werden.

Der anfallende Schwadendampf kann energieoptimierend wiederverwendet werden.

Für beide Maischapparate ist ein Kocher ausreichend, sofern nach dem Infusionsverfahren gearbeitet wird.

7. Abscheidung des Heißtrubes t3.1 bis t3.2 Dauer ca. 80 min

Die Würze wird über die Beschickungs- und Entleerungsvorrichtung 6 und Pumpe 34 zur Erzeugung einer Rotation tangential in das Whirlpoolgefäß 35 gefördert (t1.6 bis 1.7 = t3.0 bis 3.1 rund 30 min), die über Pumpe 38 unterstützt werden kann (t3.1 bis 3.2 rund 20 min).

Entsprechend der Ausbildung des Trubkegels erfolgt das Absaugen über die Leitung 39 und Förderung durch Pumpe 40 in den Läuterapparat 9 (t3.2 bis t3.3 rund 20 min). Es kann aber auch im Interesse eines bestimmten Verdampfungsgrades zweckmäßig sein, während dieser Zeit noch eine Konvektionskochung durchzuführen.

In diesem Falle wird die Würze aus dem Maischapparat mittels Pumpe 36 über Heißhalter 30, Kocher 29 und Leitung 37 in den Whirlpool 35 gefördert.

7.1. Ausschlagen in Würzekühlung t3.3 bis t3.4 Dauer rund 80 min

Das Ausschlagen erfolgt in bekannter Weise über die Pumpe 38 und Leitung 41.

7.2. Spülen t3.4 bis t3.5 Dauer ca. 20 min

8. Spülen des Maischapparates t1.7 bis t1.8 Dauer ca. 20 min

Der Maischapparat wird über die Ringdüsenleitung 42 gespült und das Spülwasser in das Abwasser abgelassen.

Die Arbeitsperiode Maischen-Kochen beträgt 360 min und die der Läuterung 180 min.

Alle anderen Verfahrensschritte haben kürzere Arbeitsperioden. Somit ist ein quasikontinuierlicher Prozeß möglich.

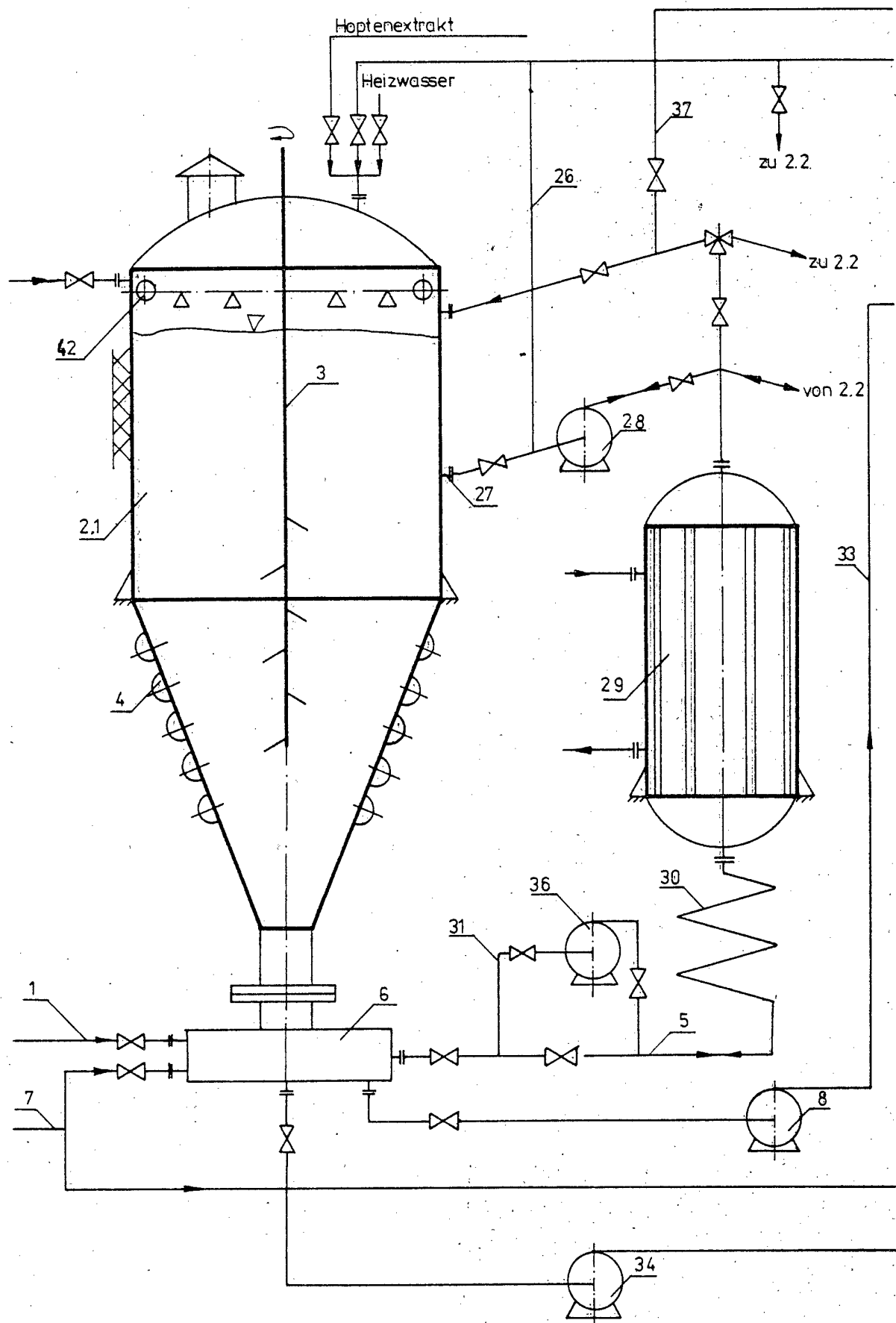


Fig. 1a

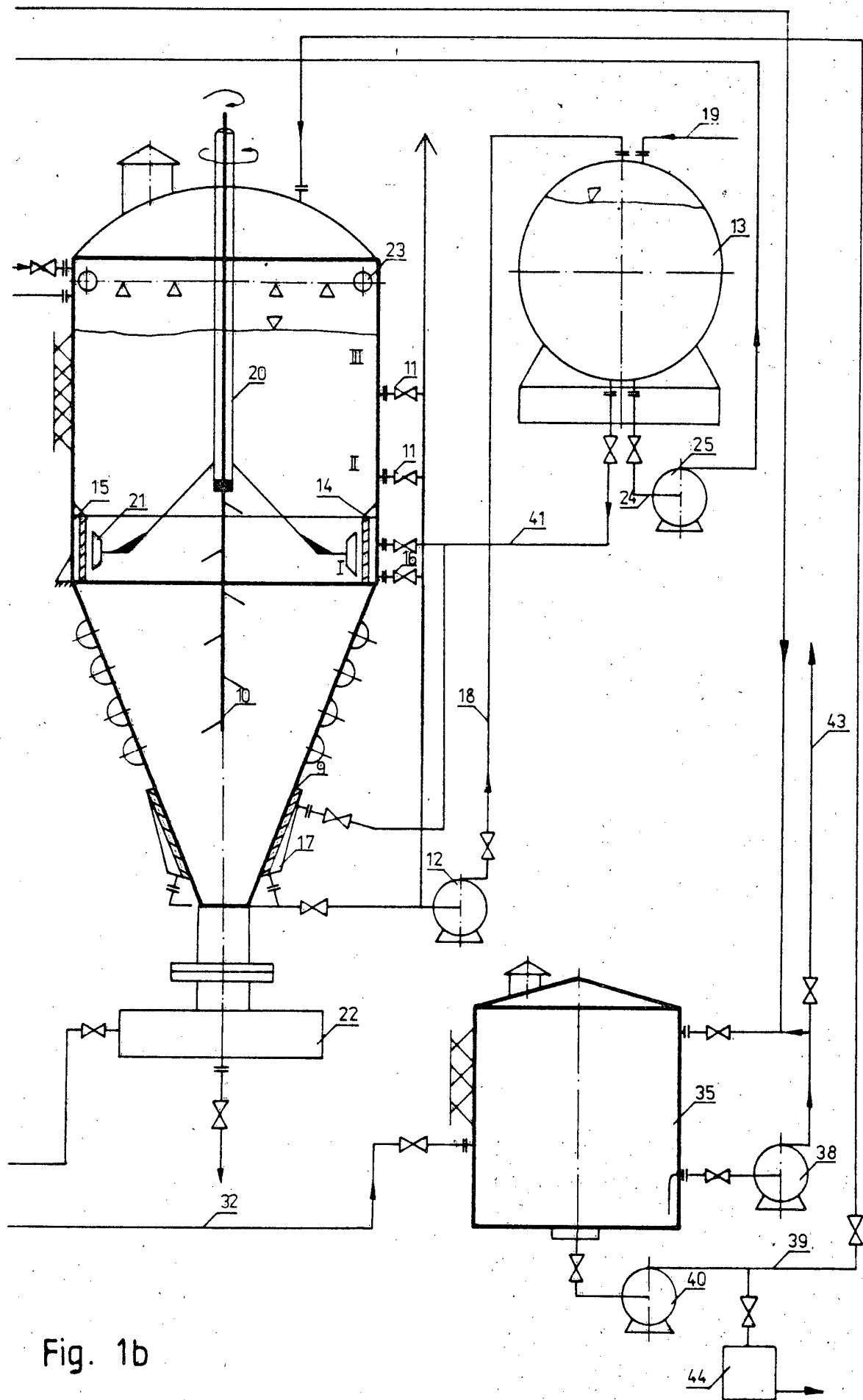


Fig. 1b

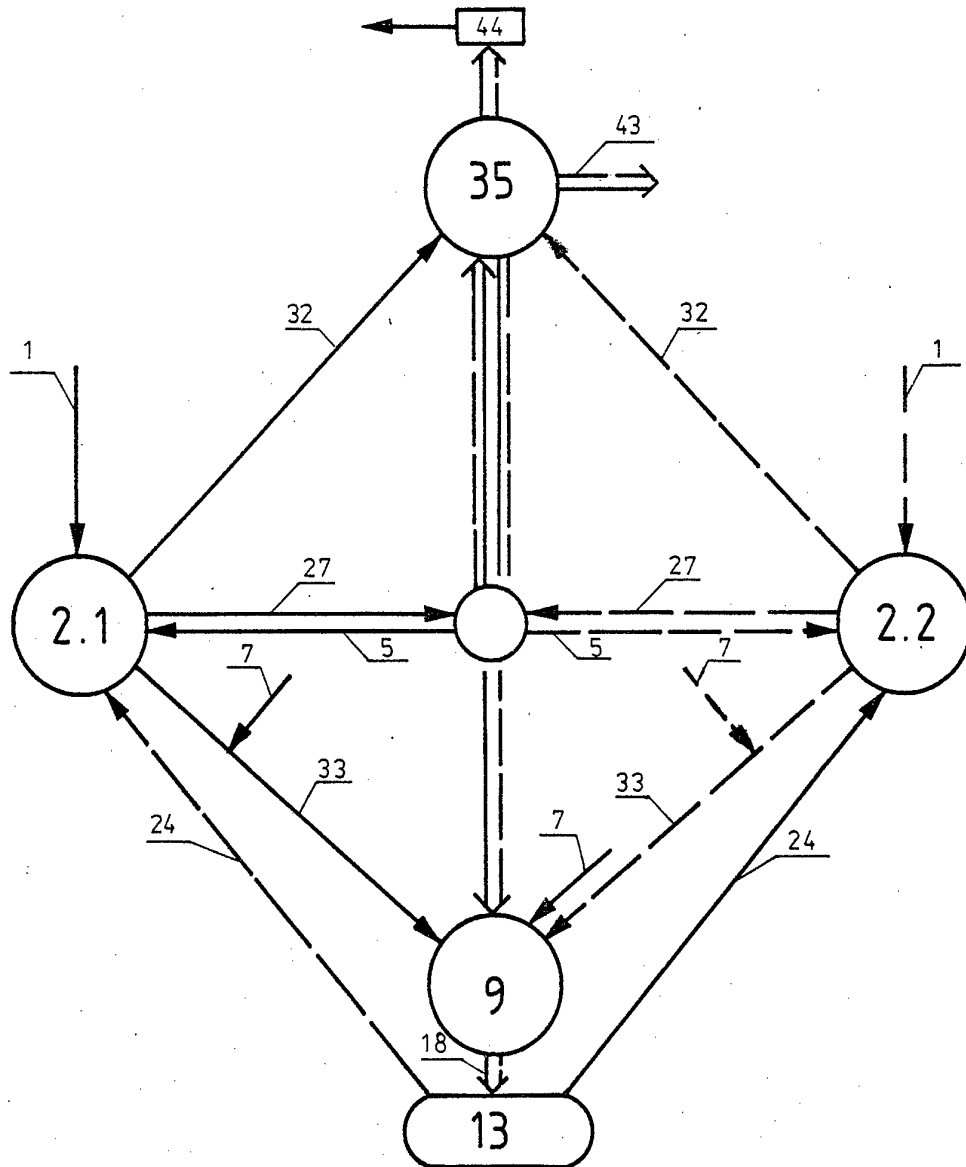


Fig. 2

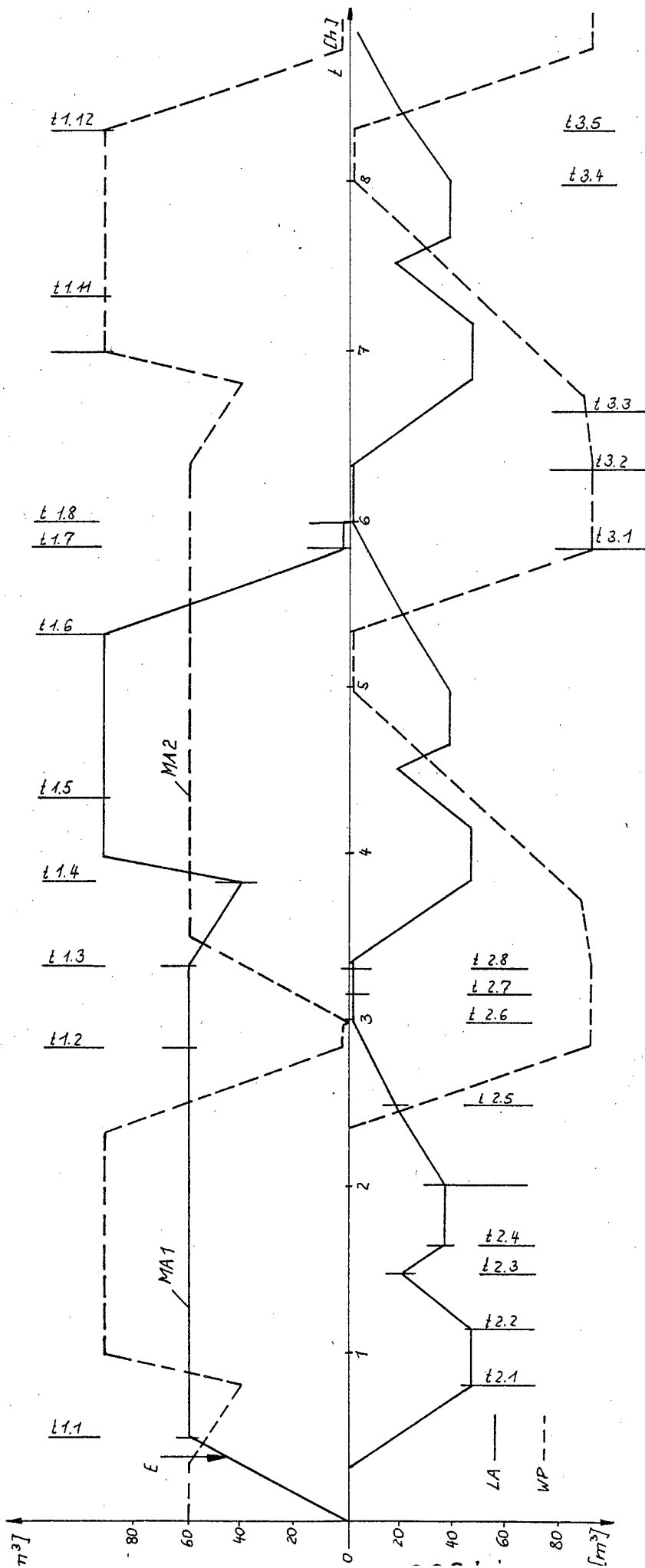
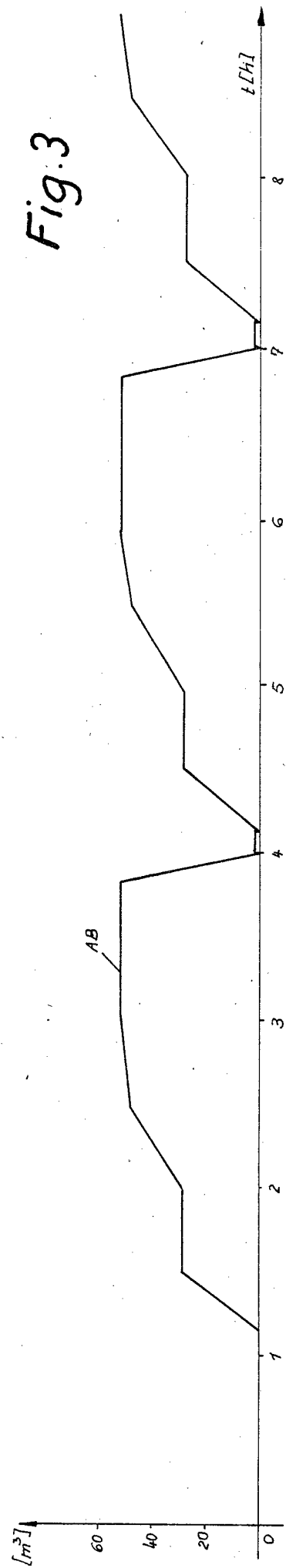


Fig. 3



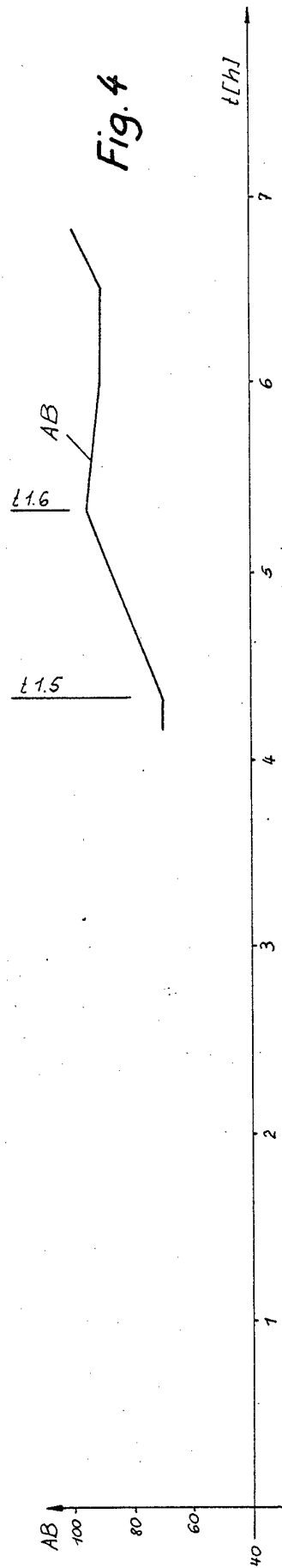
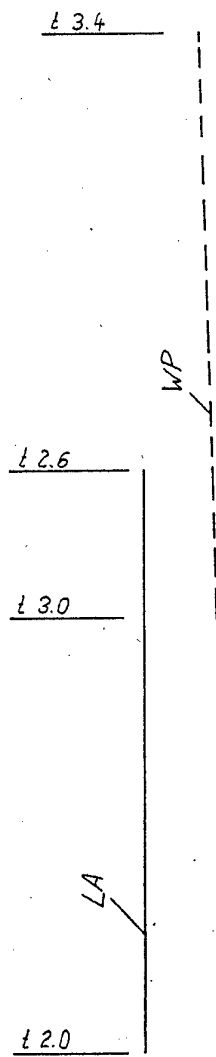
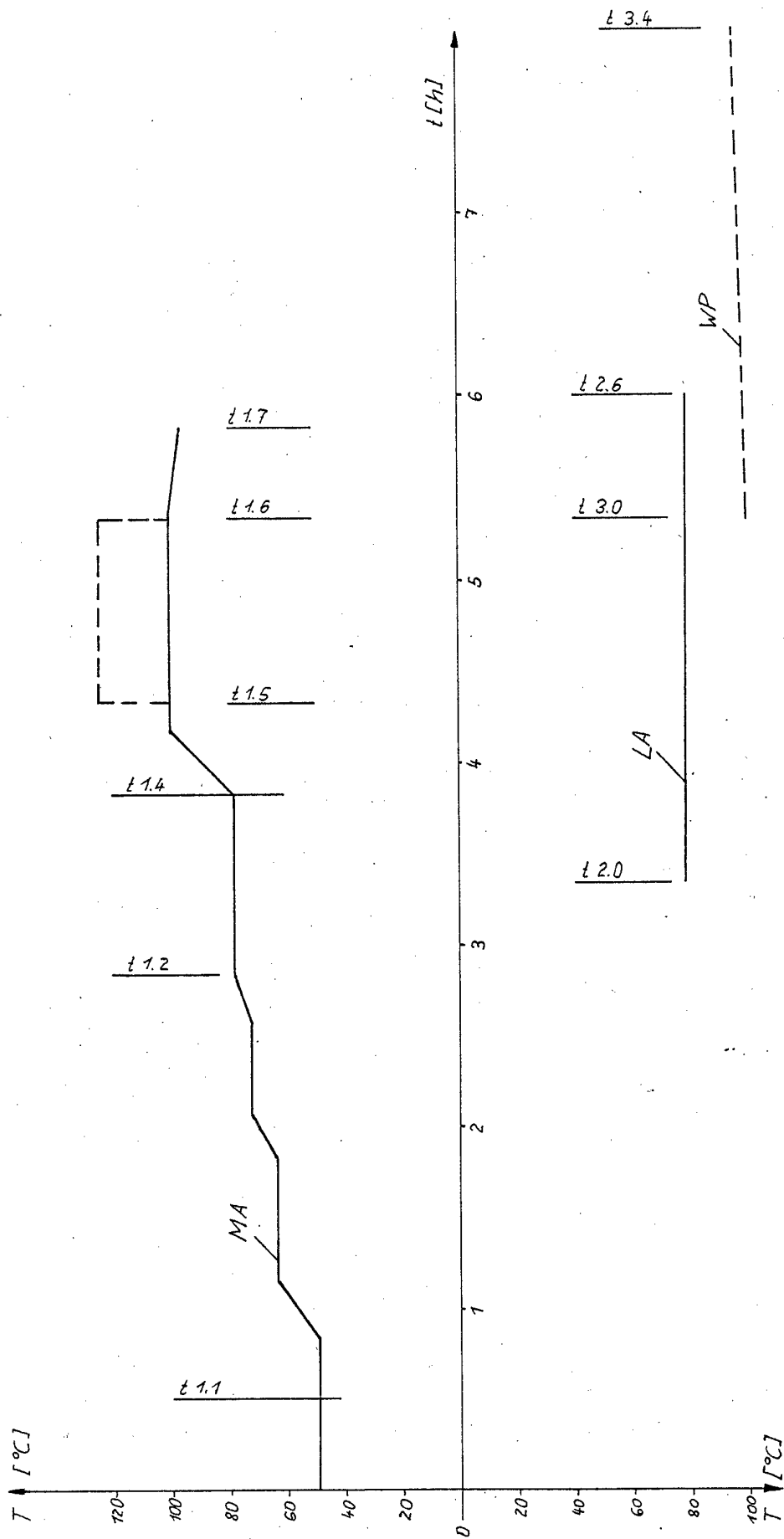


Fig. 4