



PATENTSCHRIFT 145 319

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 145 319 (44) 03.12.80 3(51) F 25 B 29/00
(21) WP F 25 B / 215 925 (22) 01.09.79

(71) siehe (72)

(72) Stein, Joachim; Bruckbauer, Rainer, Dipl.-Ing.; Nicklaus, Dieter, DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Landbauprojekt Potsdam, 1500 Potsdam, Dortustraße 30-33

(54) Vorrichtung zur Kühlung von Milch und zur Gebrauchswarmwasserbereitung

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit der Milch gekühlt und Gebrauchswarmwasser für technologische Zwecke erzeugt wird. Durch Kälte-Wärme-Kopplung wird die bei der Milchdurchflußkühlung entstehende Kondensatorwärme der Kälteanlage genutzt. Damit werden der Primärenergieverbrauch und die Betriebskosten für Milchviehanlagen gesenkt. Durch Einbeziehung einer Kälteanlage in ein Mehrkreissystem der Medien Wasser und Milch wird unter Ausnutzung der Doppelfunktion eines Druckspeichers für Kalt- und Gebrauchswarmwasser die Milchdurchflußkühlung sowie die Gebrauchswarmwasserbereitung ermöglicht. Darüber hinaus ist auch ohne Vorkühlung der Milch, durch eine Zumischung von Gebrauchswarmwasser zum kalten Vorlaufwasser des Kondensators der Kälteanlage, ein stabiler Betrieb der Kälteanlage unter Nutzung der Speichereffekte und eine Erzeugung von Gebrauchswarmwasser unabhängig vom Milchfluß zeitlich begrenzt möglich.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die sowohl zur Kälteerzeugung als auch durch Nutzung der Kondensatorwärme zur Gebrauchswarmwasserbereitung in Milchviehanlagen mit
5 Milchdurchflußkühlung eingesetzt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist die Milchlagerkühlung und die Milchdurchflußkühlung bekannt, wobei beide Kühlarten technisch nicht vergleichbar sind. Während die Milchlagerkühlung für kleinere Milchviehanlagen bis etwa 400 Tierplätze gemäß TGL 26565 (Entwurf)
10 angewendet wird, wird in Milchviehanlagen mit größeren Tierbelegungen die anfallende körperwarme Milch mittels Milchdurchflußkühlung auf etwa + 4°C gekühlt.

Die Vorteile der Milchdurchflußkühlung bestehen in der
15 kurzen Abkühlzeit der Milch, einer relativ kleinen erforderlichen Kälteleistung und geringen Investitionskosten. Bei den bisher bekannten technischen Lösungen der Milchdurchflußkühlung wird durch eine Kälteanlage mit luft- bzw.
20 wassergekühltem Kondensator Eiswasser erzeugt, das im Gegenstrom mittels Wärmeübertrager die anfallende Milch abkühlt. Die Wärme des Kondensators wird direkt an die Umgebungsluft bzw. durch Kühlwasser mittels eines Rückkühlsystems an die Umgebung abgegeben. Teilweise wird bereits eine Vorkühlung der Milch mittels Kaltwasser vorgesehen, wobei die vorhandene technische Lösung keine optimale energetische Nutzung
25 zuläßt. Das erwärmte Wasser wird ungenutzt an die Umgebung abgeführt. Das in den Milchviehanlagen benötigte Gebrauchswarmwasser wird durch das jeweilige Heizhaus durch
30 Verbrennung von festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen erzeugt und über Rohrleitungen den Verbrauchern zugeführt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist, mit geringstmöglichem Aufwand an ohnehin erforderlicher elektrischer Energie zur Milchdurchflußkühlung, durch eine Kälte-Wärme-Kopplung

5 den erforderlichen Kältebedarf zu sichern und andererseits den gesamten Gebrauchswarmwasserbedarf der Milchviehanlage zu erzeugen.

Durch eine derartige Lösung wird es ermöglicht, den Primärenergiebedarf der Milchviehanlagen zu senken und

10 Betriebskosten einzusparen. Damit wird das energieökonomische Verhalten optimiert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

15 Aufgabe der Erfindung ist es, die diskontinuierlich anfallende Milch mittels Durchflußkühlung zu kühlen und durch eine Kälte-Wärme-Kopplung die vorhandene Wärmeenergie zur Erzeugung von Gebrauchswarmwasser in Milchviehanlagen zu nutzen, um damit den Primärenergieeinsatz und die Betriebs-

20 kosten zu senken. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß in einem Wasserkreis ein Druckspeicher mit Doppelfunktion angeordnet ist, welcher zugleich Kalt- und Gebrauchswarmwasser in einem nicht unterteilten Behälter speichert. Damit ist eine Entnahme von Kaltwasser zur

25 Aufnahme der abzuführenden Kondensatorwärme sowohl zeitgleich als auch zeitlich verschoben zur Gebrauchswarmwasserentnahme möglich.

Weiterhin wird der innerhalb einer Melkperiode vorhandene diskontinuierliche Milchfluß durch Anordnung einer einge-

30 regelten Milchpumpe zwischen Vorstapelbehälter und kombiniertem Wärmeübertrager, im Zusammenwirken mit dem Milchvorstapelbehälter, in einen kontinuierlichen Vorgang umgewandelt. Dieser Ablauf ist für eine optimale Vor- und Hauptkühlung erforderlich.

35 Um die Kälteanlage zu optimieren, ist ein Betrieb derselben sowohl zeitgleich als auch zeitlich verschoben zum Milchfluß erforderlich.

Zur Sicherung einer stabilen Betriebsweise der Kälteanlage, auch bei Wegfall der Vorwärmung des Kaltwassers, wird eine Zumischung von Gebrauchswarmwasser zum Kaltwasser über das Zweiwege-Stellventil mit dem temperaturgesteuertem Regler
5 erforderlich.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand eines Kühlprozesses in Milchvieh-
10 anlagen Figur 1 erläutert.

Die Kälteanlage 1 zur Erzeugung des Eiswassers 16 und des Gebrauchswarmwassers 17 besteht aus dem Verdichter 2, dem Kondensator 3, dem Entspannungsventil 4 sowie dem Verdampfer 5.

15 Der Wasserkreis 7,17 wird in Strömungsrichtung beschrieben. Das Wasser 7 tritt mit niedriger Temperatur in den kalten Bereich eines Druckspeichers 8 ein und strömt danach mit der gleichen Temperatur in den kombinierten Wärmeübertrager 9. In der Vorkühlabteilung 10 wird das Wasser vorzugsweise im
20 Gegenstrom mit der körperwarmen Milch 12 auf indirektem Weg vorgewärmt und erreicht den Kondensator 3. In diesem wird das Wasser 7 durch Aufnahme der Kondensatorwärme auf die Endtemperatur gebracht und strömt als Gebrauchswarmwasser 17 zum warmen Bereich des Druckspeichers 8. Von diesem wird es
25 dem Verbraucher 11 zugeführt. Bei einer Entnahme von Gebrauchswarmwasser 17 aus dem Druckspeicher 8 strömt das gleiche Volumen Wasser 7 nach.

Die technologische Behandlung der Milch 12 wird wie folgt realisiert:

30 Die Milch 12 wird körperwarm von der Melkanlage zu einem niveaugeregelten Vorstapelbehälter 13 gefördert. Durch den Vorstapelbehälter 13 wird der diskontinuierliche Vorgang in einen kontinuierlichen Milchfluß umgewandelt und damit eine optimale Nutzung der Vorkühlabteilung 10 erreicht.

35 Von dem Vorstapelbehälter 13 strömt die Milch 12 zum kombinierten Wärmeübertrager 9 und wird in der Vorkühlabteilung 10 durch Wasser 7 vorgekühlt.

Danach tritt die Milch 12 in die Hauptkühlabteilung 14 des kombinierten Wärmeübertragers 9 ein und wird im Gegenstrom mit Eiswasser 16 auf die Endtemperatur gekühlt und dem Lagerbehälter 15 zugeführt, von welchem der Abtransport der
5 Milch 12 erfolgt.

Die Hauptkühlung der Milch 12 erfolgt durch Eiswasser 16, welches durch die Kälteanlage 1 im Eiswasserbecken 6 erzeugt und der Hauptkühlabteilung 14 des kombinierten Wärmeübertragers 9 zugeführt wird. Im Gegenstrom wird die
10 Milch 12 auf Lagertemperatur abgekühlt, das Eiswasser 16 erwärmt und zum Eiswasserbecken 6 zurückgeführt.

Um eine Optimierung der Betriebsweise der Kälteanlage 1 zu erreichen, ist ein Betrieb sowohl zeitgleich als auch zeitlich verschoben zum Milchfluß vorgesehen.

15 Bei zeitlich verschobener Betriebsweise ist der Milchfluß unterbrochen. Daraus resultiert, daß die Vorwärmung des Kaltwassers 7 in der Vorkühlabteilung 10 entfällt.

Zur Sicherung einer stabilen Betriebsweise der Kälteanlage 1 und zur Erreichung der Endtemperatur des Gebrauchswarmwassers 17 ist eine Zumischung von Gebrauchswarmwasser 17
20 über das Zweiwege-Stellventil 18 notwendig. Das Zweiwege-Stellventil 18 erhält seinen Impuls vom temperaturgesteuerten Regler 19.

Im Druckspeicher 8 wird eine Schichtung des Gebrauchswarmwassers 17 erreicht. Hierbei ist eine Entnahme von Gebrauchswarmwasser 17 durch den Verbraucher 11 bei Erzeugung von Gebrauchswarmwasser 17 während zeitgleicher oder zeitlich verschobener Betriebsweise der Kälteanlage zum Milchfluß sowie bei Unterbrechung der Gebrauchswarmwasser-
30 erzeugung in Abhängigkeit vom Gebrauchswarmwasservolumen im Druckspeicher 8 möglich.

Erfindungsanspruch

Punkt 1

- Vorrichtung zur Kühlung von Milch und zur Gebrauchswarm-
- 5 wasserbereitung, bei der die Milch mittels Durchflußkühlung abgekühlt wird, gekennzeichnet dadurch, daß zur Kälteanlage (1) ein Wasserkreis (7)(17), bestehend aus Druckspeicher (8) als Gebrauchswarm- und Kaltwasserspeicher, aus einem nicht unter-
- 10 teilten Behälter bestehend, Vorkühlabteilung (9)(10), Zweiwege-Stellventil (18), temperaturgesteuertem Regler (19), Wasserpumpe (20) und dem Kondensator (3) der Kälteanlage (1), wobei dem Wasserkreis (7) der Milchkreis (12), bestehend aus Vorstapelbehälter (13), Milchpumpe (22), kombiniertem Wärme-
- 15 übertrager (9)(10)(14) und Lagerbehälter (15) zur Hauptkühlung des Milchkreises (20) der Eiswasserkreis (16), bestehend aus Eiswasserbecken (6), Eiswasserpumpe (21), Hauptkühlabteilung (9)(14) zugeordnet ist und die Elemente der jeweiligen Kreise durch Rohrsystem verbunden sind, wobei
- 20 der Wasserkreis (7)(17), Milchkreis (12) und Eiswasserkreis (16) miteinander indirekt in Verbindung stehen.

Punkt 2

- Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der kalte Bereich des Druckspeichers (8) der Vorkühlabteilung (10)
- 25 des kombinierten Wärmeübertragers (9) vorgeschaltet ist.

Punkt 3

- Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Einbindungen für das kalte Wasser (7) im unteren Bereich
- 30 und für das Gebrauchswarmwasser (17) im oberen Bereich des Druckspeichers (8) vorgesehen sind.

Punkt 4

- Vorrichtung nach Punkt 1 und 3, gekennzeichnet dadurch, daß
- 35 die Zuführung des Wassers (7) zur Vorkühlabteilung (10) vorzugsweise vom tiefsten Bereich und die Entnahme des Gebrauchswarmwassers (17) vorzugsweise vom höchsten Bereich des Druckspeichers (8) erfolgt.

Punkt 5

Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Anzahl der Speicher variabel ist, vorzugsweise stehend angeordnet und parallel verbunden sind.

5 Punkt 6

Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen dem Vorstapelbehälter (13) und der Vorkühlabteilung (10) eine Milchpumpe (22) angeordnet wird, welche unter Berücksichtigung des diskontinuierlichen Milchzuflusses (12) innerhalb der maximalen und minimalen Schaltpunkte des niveaugeregelten Vorstapelbehälters (13) auf einen kontinuierlichen Milchfluß (12) eingeregelt ist.

Punkt 7

5 Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Wasserpumpe (20) und das Zweiwege-Stellventil (18), welches seinen Impuls durch den temperaturgesteuerten Regler (19) erhält, dem Kondensator (3) in Strömungsrichtung vorzugsweise vorgeordnet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Figur 1

