



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **231 077 A1**

4(51) C 08 B 30/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 08 B / 268 020 7

(22) 05.10.84

(44) 18.12.85

(71) VE Kombinat Stärke und Kartoffelveredelung, 4020 Halle, Mansfelder Straße 58, DD

(72) Schirner, Rolf, Dr.-Ing. Dipl.-Ing. oec., DD; Nürnberger, Harald, Dr.-Ing., DD; David, František, Dipl.-Ing., CS; Soukal, Jaroslav, Dipl.-Ing., CS; Kodet, Josef, Dr.-Ing., CS

(54) Verfahren zur Herstellung von Weizenstärke

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Weizenstärke aus trockenen Mahlprodukten der Weizenmüllerei. Zur Abtrennung der Stärke wird aus Kalt- oder Eiswasser und dem trockenen Mahlprodukt eine grobdisperse wäßrige Mahlproduktsuspension bereitet. Die grobdisperse, kalte Mahlproduktsuspension wird durch eine homogenisierende mechanische Agitation in eine fließfähige, glatte und klumpenfreie, weniger als 15°C temperierte Wasser/Mahlprodukt-Mischung verwandelt. Aus der weniger als 15°C temperierten Suspension wird durch eine Klassierung im Zentrifugalfeld die grobkörnige Rohstärke abgetrennt. Das Fugat der Primärklassierung kann durch eine Sedimentation im Zentrifugalfeld weiter aufkonzentriert werden. Aus dem Fugat der Primärklassierung oder dem Konzentrat der Zentrifugalsedimentation wird durch Zumischen von Weizenmehl ein proteinangereicherter Knetteig hergestellt, aus dem durch eine Wasserbehandlung in einer mehrstufigen Auswaschanlage die Stärke entzogen wird. Aus der abfließenden Rohstärkemilch der Auswaschanlage wird die Grobkornstärke abgetrennt, mit der Grobkornstärke der Primärklassierung vereinigt, beide Sedimente mit Prozeß- und Frischwasser rezirkuliert, gesiebt und raffiniert. Als Endprodukt erhält man grobkörnige A-Stärke, feinkörnige B-Stärke, Feuchtkleber und wäßrigen Weizenmehlextrakt. Die Konsistenz des proteinangereicherten Knetteiges kann durch organische und/oder anorganische Mehlerbesserungsmittel verbessert werden.



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 08 B / 268 020 7

(22) 05.10.84

(44) 18.12.85

(71) VE Kombinat Stärke und Kartoffelveredelung, 4020 Halle, Mansfelder Straße 58, DD

(72) Schirner, Rolf, Dr.-Ing. Dipl.-Ing. oec., DD; Nürnberger, Harald, Dr.-Ing., DD; David, František, Dipl.-Ing., CS; Soukal, Jaroslav, Dipl.-Ing., CS; Kodet, Josef, Dr.-Ing., CS

(54) Verfahren zur Herstellung von Weizenstärke

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Weizenstärke aus trockenen Mahlprodukten der Weizenmüllerei. Zur Abtrennung der Stärke wird aus Kalt- oder Eiswasser und dem trockenen Mahlprodukt eine grobdisperse wäßrige Mahlproduktsuspension bereitet. Die grobdisperse, kalte Mahlproduktsuspension wird durch eine homogenisierende mechanische Agitation in eine fließfähige, glatte und klumpenfreie, weniger als 15°C temperierte Wasser/Mahlprodukt-Mischung verwandelt. Aus der weniger als 15°C temperierten Suspension wird durch eine Klassierung im Zentrifugalfeld die grobkörnige Rohstärke abgetrennt. Das Fugat der Primärklassierung kann durch eine Sedimentation im Zentrifugalfeld weiter aufkonzentriert werden. Aus dem Fugat der Primärklassierung oder dem Konzentrat der Zentrifugalsedimentation wird durch Zumischen von Weizenmehl ein proteinangereicherter Knetteig hergestellt, aus dem durch eine Wasserbehandlung in einer mehrstufigen Auswaschanlage die Stärke entzogen wird. Aus der abfließenden Rohstärkemilch der Auswaschanlage wird die Grobkornstärke abgetrennt, mit der Grobkornstärke der Primärklassierung vereinigt, beide Sedimente mit Prozeß- und Frischwasser rezirkuliert, gesiebt und raffiniert. Als Endprodukt erhält man grobkörnige A-Stärke, feinkörnige B-Stärke, Feuchtkleber und wäßrigen Weizenmehlextrakt. Die Konsistenz des proteinangereicherten Knetteiges kann durch organische und/oder anorganische Mehlerbesserungsmittel verbessert werden.

ISSN 0433-6461

9 Seiten

Zur PS Nr. 231.077
ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs.1 d.Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung von Weizenstärke als Naßverfahren aus trockenen Mahlprodukten der Weizenmüllerei, **gekennzeichnet dadurch**, daß man das trockene Mahlprodukt in kaltem bzw. Eiswasser dispergiert, die grobdisperse wäßrige Mahlproduktsuspension durch Homogenisierung zu einem glatt fließfähigen und klumpenfreien Rührteig zubereitet, die weniger als 15°C temperierte Wasser/Mehl-Mischung durch Zentrifugalbehandlung in ein Sediment, das im wesentlichen aus Grobkornstärke besteht, und in ein Fugat, das frei von Klebergerinneln ist und im wesentlichen alle übrigen Mahlproduktbestandteile enthält, klassierend auftrennt, aus dem Fugat der Primärklassierung durch Mischung mit Mehl einen proteinangereicherten Knetteig herstellt, den proteinangereicherten Knetteig in einem System von Teigwäschern einer Wasserbehandlung unterzieht und die Nichtklebebestandteile extrahiert, aus der bei der Wasserbehandlung des proteinangereicherten Knetteiges gewonnenen wäßrigen Stärkesuspension durch eine sekundäre Klassierung im Zentrifugalfeld die grobkörnige A-Stärke entzieht, das Fugat der Sekundärklassierung nochmals im Zentrifugalfeld behandelt und die B-Stärke abtrennt, das Abwasser der Sedimentationsstufe eindampft und sprühtrocknet, die A-Stärke der Sekundärklassierung mit dem Sediment der Primärklassierung vereinigt, mit Frischwasser resuspendiert, siebt und mechanisch/thermisch entwässert.
2. Verfahren zur Herstellung von Weizenstärke als Naßverfahren aus trockenen Mahlprodukten der Weizenmüllerei, **gekennzeichnet dadurch**, daß man das trockene Mahlprodukt in kaltem bzw. Eiswasser dispergiert, die grobdisperse wäßrige Mahlproduktsuspension durch Homogenisierung zu einem glatt fließfähigen und klumpenfreien Rührteig zubereitet, die weniger als 15°C temperierte Wasser/Mehl-Mischung durch Zentrifugalbehandlung in ein Sediment, das im wesentlichen Klebergerinneln ist und im wesentlichen alle übrigen Mahlproduktbestandteile enthält, klassierend auftrennt, das Fugat der Primärklassierung durch eine Zentrifugalsedimentation in ein trockenmassereiches Prozeßwasser und ein pastöses Sediment auftrennt, aus dem pastösen Sediment der Zentrifugalsedimentation unter Hinzufügung von Mehl in einem Teilstrang durch Mischung einen proteinangereicherten Knetteig herstellt, den proteinangereicherten Knetteig in einem System von Teigwäschern einer Wasserbehandlung unterzieht und die Nichtkleberbestandteile extrahiert, aus der bei der Wasserbehandlung des proteinangereicherten Knetteiges gewonnenen wäßrigen Stärkesuspension durch eine sekundäre Klassierung im Zentrifugalfeld die grobkörnige A-Stärke entzieht, das Fugat der Sekundärklassierung nochmal im Zentrifugalfeld behandelt und die B-Stärke abtrennt, die A-Stärke der Sekundärklassierung mit dem Sediment der Primärklassierung vereinigt, mit Frischwasser resuspendiert, siebt und mechanisch/thermisch entwässert sowie das Fugat der Zentrifugalsedimentation thermisch aufkonzentriert.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß man soviel Kalt- oder Eiswasser verwendet, daß die wäßrige Mahlproduktdispersion ein Wasser/Mahlprodukt-Verhältnis von 1 bis 3 aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß das für die Herstellung der wäßrigen Mahlproduktdispersion verwendete Kalt- oder Eiswasser Feinkornstärke enthalten kann.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß man die weniger als 15°C temperierte Wasser/Mehl-Mischung durch Behandlung in einem Zentrifugalfeld von 1000 bis 4500 kg klassiert.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Zentrifugalbehandlung kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß man für die Zubereitung der wäßrigen Mahlproduktsuspension auf weniger als 10°C abgekühltes Prozeßwasser verwendet.
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß man für die Zubereitung der wäßrigen Mahlproduktsuspension mehlfine, griesige oder schrotartige Mahlprodukte der Weizenmüllerei verwendet.
9. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß man die anteilige Mehlgabe für die Bereitung der wäßrigen Mehlsuspension und des proteinangereicherten Knetteiges im Verhältnis 1:5 bis 3:1 wählt.
10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, **gekennzeichnet dadurch**, daß man bei der Herstellung des proteinangereicherten Knetteiges 0,1 bis 1% Aktivchlor in Form einer wäßrigen Natriumchloridlösung verwendet.
11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, **gekennzeichnet dadurch**, daß man für die Herstellung des proteinangereicherten Knetteiges organische und/oder anorganische Mehverbesserungsmittel verwendet.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die Herstellung von Weizenstärke aus einem Naßverfahren aus trockenen Mahlprodukten der Weizenmüllerei.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Erstmalig wurde durch A. FESCA (OTTO, FR., J.: Die Essig-, Zucker- und Stärkefabrikation; Verlag Vieweg, Braunschweig 1867, S. 502) die Trennung von Weizenstärke aus einer fließfähigen Wasser/Mehl-Mischung im Zentrifugalfeld vorgeschlagen. Der Vorschlag beinhaltete die Herstellung einer dickflüssigen Wasser/Mehl-Mischung mit einem Rührwerk und die anschließende Zentrifugierung der Wasser/Mehl-Mischung in einer Absetzzentrifuge mit einer sieblosen Zentrifugentrommel. Die grobkörnige Stärke setzt sich bei der Zentrifugierung der Wasser/Mehl-Mischung an dem inneren Umfang der massiven Trommel in einer zusammenhängenden Schicht ab, während der schwer sedimentierbare Überstand den Kleber, die Feinkornstärke, Fasern und die löslichen Weizenmehlbestandteile enthält, die teils in kompakter Form, teils in suspensierter Form vorliegen. Bei der Verarbeitung von Weizenmehl nach dem FESCA-Verfahren in seiner ursprünglichen Form wird eine Ausbeute von 40... 50% Weizenstärke angegeben. Im Vergleich dazu beträgt die Ausbeute des MARTIN-Verfahrens mindestens 60%. Aufgrund der im Vergleich des MARTIN-Verfahrens geringeren Ausbeuten blieb dem FESCA-Verfahren eine breite Anwendung verwehrt.

Zur Erhöhung der Ausbeute des FESCA-Verfahrens wurden deshalb verschiedene Vorschläge unterbreitet.

So wurde z. B. gemäß DRP 200 774 die Verwendung eines Malzauszuges als Zusatzstoff bei der Herstellung der fließfähigen Wasser/Mehl-Mischung vorgeschlagen. Bekanntlich enthält Malz bzw. der wäßrige Malzauszug amylytisch und proteolytisch wirksame Enzyme. Die proteolytischen Enzyme verflüssigen den Kleber irreversibel. Aus der derartig behandelten Wasser/Mehl-

Mischung kann die Stärke schneller und vollständiger abgetrennt werden. Die verbesserte Abtrennbarkeit der Stärke ist bei diesem Vorschlag mit dem vollständigen Verlust der Vitalität des Klebers verbunden und deshalb nicht akzeptabel.

Gemäß FP 529951 vom 19.01.1921 wird Weizenmehl in einer neutralen oder alkalischen Suspension zusammen mit einem proteolytischen Enzym, wie Pepsin oder Trypsin, behandelt. Die Behandlungstemperatur beträgt 40...50°C. Der Kleber wird bei dieser Behandlung vollständig verflüssigt, so daß die Stärke bei der Zentrifugalbehandlung weitgehend quantitativ abgetrennt werden kann. Die verbesserte Stärkeabtrennung ist jedoch ebenfalls mit dem vollständigen Verlust der ursprünglichen Klebereigenschaften verbunden, so daß das Verfahren gemäß FP 529951 die Gewinnung von Vitalkleber ausschließt. Zur Ermittlung von Verfahrensparametern für eine kontinuierliche Gestaltung des FESCA-Verfahrens wurden eingehende Untersuchungen (FELLERS, D. A.; JOHNSTON, H. PF.; SMITH, S.; MOSSMANN, A. P.; SHEPERD, A. D.: Process for Protein-Starch Separation in Wheat Flour. Food Technology 23 [1969] 4, S. 560-564; JOHNSTON, H. PH.; FELLERS, D. A.: Process for Protein Starch Separation in Wheat Flour, 2. Experiments with a Continuous Decanter-Type Centrifuge. Journal of Food Science 36 [1971] S. 649-65) durchgeführt.

Es wurde ermittelt, daß Weichweizenmehl innerhalb eines relativ begrenzten Bereiches für das Wasser/Mehl-Verhältnis nach dem FESCA-Verfahren verarbeitet werden kann.

Es wurde weiter ermittelt, daß sich die Trennbedingungen bzw. die Trennergebnisse und Ausbeuten mit zunehmendem Eiweißgehalt im Weizenmehl verschlechtern.

Bereits bei mittleren Proteingehalten bilden sich bei der Zentrifugalbehandlung eines Rührteiges Klebergerinnsel, die die sedimentierte Grobkornstärke verunreinigen. Bei der Verarbeitung kleberstarker Mehle kann sich im Extremfall in der Zentrifugentrommel eine kompakte Kleberschicht ausbilden. Diese füllt den Trennraum vollständig aus, so daß der eingespeiste Rührteig praktisch ungetrennt als Fugat aus der Trommel ausgeschieden wird.

Zur Verhinderung einer spontanen, im Zentrifugalfeld induzierten Kleberagglomeration eines Rührteiges aus einem kleberstarken Weizenmehl wurde gemäß USP 3574 180 die Verwendung einer 5,4%igen wäßrigen Ammoniumhydroxidlösung als Dispersionsmittel vorgeschlagen. Die gemäß USP 3574 180 vorgeschlagene Lösung überwindet die Nachteile der alten Vorschläge zur Modifizierung des FESCA-Verfahrens, da der Kleber nicht irreversibel verflüssigt wird. Nachteilig ist jedoch die erhebliche Geruchsbelästigung durch verdunstendes Ammoniak, so daß alle Ausrüstungen schwachdicht ausgeführt werden müssen. Der Chemikalieneinsatz und die zusätzlichen technischen Vorkehrungen erhöhen die Selbstkosten für das Endprodukt. Von Nachteil ist auch die Erhöhung des löslichen Eiweißanteiles durch die Ammoniakbehandlung. Bei der Weizenmehlverarbeitung nach dem Ammoniakverfahren besteht keine technisch-ökonomisch realisierbare Möglichkeit zur Aufarbeitung des ammoniakalischen Fugats der Primärklassierung, so daß man keinen Vitalkleber mit einem Proteingehalt um 80% erhält.

Bekannt ist weiter gemäß DE-OS 2345 129 ein Verfahren zum Trennen von Gluten aus Weizenmehl. Bei diesem Verfahren wird eine Wasser/Mehl-Mischung mit einem hydraulischen Modul von 1,2...2,0 hergestellt. Die Temperatur des Anmischwassers wählt man dabei so, daß dieselbe im Bereich von 30...50°C liegt. Die 30...50°C warme Wasser/Mehl-Mischung wird im Zentrifugalfeld mit einem Trennfaktor von 3000...4000g klassierend aufgetrennt. Das 30...50°C warme Fugat der Primärklassierung wird mit einer Kegelmühle homogenisiert und in einem großvolumigen Behandlungsbehälter einer Langzeitbehandlung unterzogen, um zusammenhängende Kleberagglomerate auszubilden. Das Fugat der Primärklassierung bei der Langzeitbehandlung wird mit der zwei- bis dreifachen Wassermenge nochmals verdünnt.

Die Kleberagglomerate werden durch Siebung nach vorhergehender Grobzerkleinerung abgetrennt.

Nachteile des Verfahrens sind der relativ hohe, lösliche Eiweißanteil im Abwasser sowie der unter der allgemeinen Standardqualität von 80% liegende Eiweißgehalt des Feucht- oder Trockenklebers.

Das Verfahren ist weiterhin nur anwendbar für backfähige Mehlqualitäten mit einem hohen Eiweißgehalt.

Bekannt ist weiterhin ein Zentrifugalverfahren (Stärke 32, 1980, 4, S. A45) zur Behandlung von 30...50°C warmen Wasser/Mehl-Gemischen. Typisch für dieses Verfahren ist die Bereitung eines gerade noch fließfähigen Wasser/Mehl-Gemisches und die zweimalige Zentrifugalbehandlung des Wasser/Mehl-Gemisches und des Fugats der Primärklassierung mit Spezialdekanter. Nach der zweiten Stufe des Zentrifugierens erhält man einen bereits agglomerierten Kleber, der in einer Auswaschtrommel nachgewaschen wird.

Nachteile des Verfahrens sind der notwendige Einsatz von Spezialdekantern mit vom Normaldekanter abweichender Schnecken- und Trommelgeometrie und der zwingende Einsatz von backfähigen Mehlqualitäten mit hohem Eiweißgehalt.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, ein einfaches und praktikables Verfahren zur Herstellung von Weizenstärke aus trockenen Mahlprodukten der Weizenmüllerei zu gestalten. Ein weiteres Ziel besteht darin, eine maximale Abtrennung der Grobkornstärke bei geringstem Frischwasserbedarf zu sichern, eine wirtschaftliche Rückgewinnung aller löslichen Mehlinhaltsstoffe zu ermöglichen, den Elektroenergieverbrauch zu reduzieren und die Anwendung des Verfahrens von der Mehlqualität weitgehend unabhängig zu gestalten, so daß man kleberstarke und kleberschwache Mehle verarbeiten kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, das im Gegensatz zum Stand der Technik eine spontane bzw. mechanisch/thermisch induzierte Kleberagglomeration oder eine im Hochgeschwindigkeitszentrifugalfeld induzierte Kleberagglomeration oder die Verwendung von klebverflüssigenden Chemikalien ausschließt und bei dem eine klassierende Auftrennung von Wasser/Mehl-Gemischen unabhängig vom Proteingehalt des Mehles bei einem frei wählbaren Wasser/Mehl-Verhältnis erfolgen und eine gesteuerte Kleberagglomeration auf technisch unkomplizierte Weise gezielt durchgeführt werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß man eine zentrifugal trennbare Wasser/Mehl-Mischung dadurch herstellt, daß man durch Mischung von Kalt- oder Eiswasser mit einem trockenen Mahlprodukt der Weizenmüllerei eine grobdisperse Mahlproduktsuspension zubereitet, die grobdispers wäßrige Mahlproduktsuspension durch Homogenisierung in eine glatte, klumpenfreie Wasser/Mehl-Mischung umwandelt, die bei der mechanischen Naßmahlung dissipierte mechanische Energie durch Zwischenkühlung so abführt, daß die Temperatur der Wasser/Mehl-Mischung im Bereich unter 15°C verbleibt. Erfindungsgemäß bereitet man aus dem Fugat der primären Mehlklassierung unter Hinzufügung von Weizenmehl bei gleichzeitiger intensiver Agitation durch mechanische Mischung einen proteinangereicherten Knetteig. Den

proteinangereicherten Knetteig unterzieht man einer Wasserbehandlung in einem Teigwascher und extrahiert dabei die Nichtkleberbestandteile. Man erhält dabei eine dünne Stärkemilch, die den Hauptanteil der löslichen Stoffe und der B-Stärke sowie den A-Stärkeanteil des Sekundär-Mehles enthält.

Aus der dünnen Stärkemilch scheidet man nach Siebung durch Klassierung im Zentrifugalfeld die grobkörnige Stärke ab und vereinigt sie mit dem Sediment der Primärklassierung. Das Fugat der Sekundärklassierung wird anschließend nochmals im Zentrifugalfeld behandelt, um die B-Stärke sowie die Kleberreste abzutrennen. Das Abwasser der Zentrifugalbehandlung der B-Stärkemilch wird durch Eindampfen thermisch aufkonzentriert und kann anschließend sprühtrocknet werden.

Der bei der Wasserbehandlung anfallende Feuchtkleber kann in bekannter Weise aufgearbeitet werden.

Das erfindungsgemäß hergestellte Sediment der Primär- und Sekundärklassierung wird in 20... 60°C heißem Frischwasser resuspendiert, gesiebt und einer mechanischen Fest/Flüssig-Trennung durch Filtration oder Zentrifugierung unterzogen. Der mechanisch entwässerte Filterkuchen bzw. die Zentrifugenstärke wird thermisch getrocknet.

Eine spezielle Variante der erfindungsgemäßen Lösung sieht die Herstellung einer zentrifugal trennbaren Wasser/Mehl-Mischung durch Mischung eines trockenen Mahlproduktes der Weizenmüllerei mit Kalt- oder Eiswasser, die Homogenisierung der Mahlproduktsuspension und die Bereitung einer Wasser/Mehl-Mischung, die suspendierte Stoffe sowie echt und kolloidal gelöste Anteile enthält, die klassierende Auftrennung der weniger als 15°C temperierten Wasser/Mehl-Mischung in ein überwiegend die Grobkornstärke enthaltendes Sediment und in ein die übrigen Mehlbestandteile enthaltendes Fugat, die Aufkonzentrierung des weniger als 15°C temperierten Fugats der Primärklassierung im Hochgeschwindigkeitszentrifugalfeld zu einem pastösen, nicht agglomerierten Sediment, die Zubereitung eines proteinangereicherten Knetteiges durch Zumischung von Mehl zum pastösen, nicht agglomerierten Sediment, die Wasserbehandlung des proteinangereicherten Knetteiges in einem Stärkeauswaschapparat zur Extraktion der Nichtkleberbestandteile und zur Herstellung eines mehr als 80% in der TS aufweisenden Feuchtklebers, die Abtrennung der Grobkornstärke aus der ablaufenden dünnen Rohstärkemilch der Wasserbehandlung des proteinangereicherten Knetteiges (Sekundärklassierung), die Aufkonzentrierung der flüssigen Feinkornstärkemilch, die Rezirkulierung und Vereinigung der A-Stärke der Sekundärklassierung mit der A-Stärke der Primärklassierung, die Resuspendierung der A-Stärke mit Frischwasser, die Siebung und Wiederaufkonzentrierung der A-Stärke vor.

Erfindungsgemäß wird die Wasser/Mehl-Mischung bei einer Temperatur von weniger als 15°C im Zentrifugalfeld behandelt. Bei der Zentrifugierung der weniger als 15°C aufweisenden Wasser/Mehl-Mischung trennt man diese klassierend unter Ausschluß von klebermodifizierenden Stoffen in ein Sediment, das im wesentlichen die Grobkornstärke enthält, und in ein Fugat, das die anderen Mehlbestandteile in diskreter Verteilung und frei von agglomeriertem Kleber ist.

Es ist bekannt, daß die Viskosität von echten oder kolloidalen wäßrigen Lösungen mit steigender Temperatur abnimmt. Bei der technischen Nutzung dieser physikalischen Erscheinung erwärmt man die wäßrige Feststoffaufschlammung auf eine höhere Temperatur und begünstigt damit z. B. die Sedimentation oder Filtration. Es wäre zu erwarten gewesen, daß auch bei der nassen Zentrifugalbehandlung von Weizenmehl durch Erwärmung der Wasser/Mehl-Suspension eine Verbesserung der Sedimentation und eine höhere A-Stärkeausbeute eintritt. Es wurde jedoch festgestellt, daß mit höheren Temperaturen die Ausbeute an Grobkornstärke wesentlich zurückgeht oder durch weitere Schwierigkeiten die Zentrifugalbehandlung eines Wassermehlrührteiges ganz in Frage gestellt ist.

Entsprechend der erfindungsgemäßen Lösung wurde gefunden, daß durch Verwendung von Kalt- oder Eiswasser bzw. rückgekühltem Prozeßwasser für die Zubereitung der Wasser/Mehl-Mischung und der Zentrifugierung der Wasser/Mehl-Mischung mit einer Temperatur unter 15°C, im Gegensatz zum Stand der Technik, die Ausbeute, d. h. der Anteil der sedimentierten Grobkornstärke, sich nicht verringert, sondern erhöht.

Besonders wirksam ist die erfindungsgemäße Lösung bei der Verarbeitung kleberstarker Mehle. Die bei der Zentrifugierung auftretenden Komplikationen und Störungen durch unkontrollierbare Kleberagglomeration werden durch die erfindungsgemäße Lösung vollständig überwunden.

Es wurde weiter gefunden, daß die Verwendung von Prozeßwasser, das beispielsweise bei der Stärkeraffination anfällt, für die Zubereitung der Wasser/Mehl-Mischung verwendet werden kann. Im Prozeßwasser kann Feinkornstärke enthalten sein. Dadurch wird die Qualität der Primärklassierung der Wasser/Mehl-Mischung nicht beeinträchtigt.

Für die Zubereitung der Mahlproduktsuspension können Partien unterschiedlicher Korngröße verwendet werden. Das eingesetzte Mahlprodukt kann eine mehlfine, eine grießige oder schrotartige Beschaffenheit aufweisen.

Die Behandlung des Wasser/Mehl-Gemisches im Zentrifugalfeld kann chargenweise oder kontinuierlich durchgeführt werden. Bei der chargenweisen Behandlung in einer Schälzentrifuge wird das Wasser/Mehl-Gemisch in die mit voller Drehzahl laufende Zentrifuge eingespeist. Es sedimentiert zuerst die Grobkornstärke, die gleichzeitig entwässert wird. Durch eine Phasengrenze getrennt, schichtet sich oberhalb der Grobkornstärkeschicht das Fugat. Das Fugat ist glatt und freifließend sowie frei von agglomerierten Kleberteilchen. Der Kleberanteil des Mehles ist gleichmäßig im Fugat verteilt.

Bei Entleeren der Zentrifuge wird mit dem Schälmesser nacheinander zuerst das Fugat und danach die Grobkornstärke entnommen.

Führt man die Zentrifugalbehandlung in einer kontinuierlichen Dekanterzentrifuge durch, vereinfacht sich der Trennprozeß wesentlich. Bei Beachtung der Kriterien für die Suspendierung und Homogenisierung sowie der Realisierung einer Fahrweise für einen überlasteten Eindicker kann man die Wasser/Mehl-Mischung in ein Sediment, das überwiegend aus Grobkornstärke besteht, und in ein Fugat auftrennen. Das Fugat enthält den Hauptanteil der Feinkornstärke, des Weizenproteins sowie der übrigen wasserlöslichen oder wasserquellbaren Mehlinhaltsstoffe. In dieser Form kann das Fugat für viele Einsatzzwecke verwendet werden. Zur besseren Handhabung, Lagerung und Verwendung des Fugats ist eine Trocknung sinnvoll. Dafür eignen sich die Sprüh- und Gefriertrocknung, Mahltrocknung, Wirbelschichttrocknung oder Schaumschichttrocknung.

Das Sediment enthält bereits nach der Primärscheidung einen Proteingehalt von 1 bis 3%. Man kann den Proteingehalt durch Resuspendierung und Raffination mittels Siebung sowie kombinierter Wasch- und Zentrifugalbehandlung auf unter 0,4% erniedrigen. Das entspricht einer sehr guten handelsüblichen Qualität. Die raffinierte Grobkornstärke kann direkt zu Modifikaten, Derivaten oder Hydrolysaten bzw. zu Trockenstärke weiterverarbeitet werden.

Bei der primären klassierenden Trennung des Wasser/Mehl-Gemisches soll eine möglichst saubere Rohstärke erzeugt werden, die mit einem geringen Raffinationsaufwand zu einem qualitativ hochwertigen Produkt aufgearbeitet werden kann. Für die Klassierung wird bevorzugt eine Horizontalschneckenzentrifuge verwendet. Um einen Klassiereffekt zu erzielen, wird die Horizontalschneckenzentrifuge als überlasteter Eindicker gefahren. Bei dieser Arbeitsweise wird die leichter sedimentierbare

grobkörnige Weizenstärke als feste Schicht in der Zentrifuge abgeschieden und als Sedimentfraktion ausgetragen, während die nicht sedimentierbaren Stoffe, wozu die Feinkornstärke, der unlösliche Kleber, die unlöslichen bzw. gequollenen Pentosane und Pentoglycane zählen, zusammen mit den löslichen Stoffen im Fugat enthalten sind.

Die Bereitung des proteinangereicherten Knetteiges erfolgt entweder direkt aus dem Fugat der Primärklassierung oder indirekt aus dem mechanisch aufkonzentrierten Fugat der Primärklassierung durch Einmischen von Mehl. Es wird ein steifer, kohärenter Knetteig hergestellt, den man einer intensiven mechanischen Agitation durch Druck, Scherung und weiterer Durchmischung unterzieht. Dadurch wird der Knetteig durch Agglomeration des Kleberanteiles verfestigt.

Der proteinangereicherte Knetteig kann in Analogie zum klassischen Martin-Verfahren einer Teigruhezeit unterzogen werden. Dadurch werden alle Mehlbestandteile vollständig hydratisiert und der Kleber erreicht einen optimalen Quellungszustand. Außerdem ist die Stärkekomponente vollständig hydrophilisiert, so daß die Extraktion verbessert wird.

Der proteinangereicherte Knetteig wird nach einer Teigruhezeit in Auswaschapparaten einer Wasserbehandlung zur Extraktion der Stärke unterzogen. Die Extraktion kann in sogenannten Siebextraktoren bzw. in Hubschaufeltrommeln oder anderen Auswaschapparaten erfolgen. Man erhält nach Auswaschung eine dünne Stärkemilch, die einen hohen Feinkornstärkeanteil hat. Die Grobkornstärke wird daraus mit einem Düsenseparator abgetrennt. Die Abtrennung ist jedoch auch mit gutem Erfolg in einem Dekanter oder mit einer Hydrozyklonanlage zu bewerkstelligen.

Es ist jedoch auch möglich, die bei der Auswaschung des Knetteiges anfallende Rohstärkemilch ohne weitere trennende Aufbereitung anteilig zur Herstellung des Rührteiges zu rezirkulieren.

Die abgetrennte Grobkornstärke wird mit der resuspendierten Rohstärke vereinigt und mit dieser zusammen raffiniert. Die im wesentlichen Feinkornstärke enthaltende B-Stärke wird im Zentrifugalfeld aufkonzentriert und ist in vorkonzentrierter Form vielseitig verwendbar.

Die Auswaschung wird bei mehrfach hintereinandergeschalteten Apparaturen im Gegenstrom durchgeführt. Damit wird das Auswaschwasser maximal ausgenutzt. Es sind jedoch auch andere Schaltungen möglich.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist durch eine konsequent gegenläufige Führung der Stoffströme gekennzeichnet. Das heißt, der Produktstrom bzw. die Teilströme werden im Gegenstrom zu permanent aufkonzentriertem Prozeßwasser geführt.

Die Frischwasserezugabe erfolgt ausschließlich bei der Raffination der grobkörnigen Rohstärke. Das Prozeßwasser der Rohstärkeraffination wird bei der Stärkeextraktion aus dem hochproteinhaltigen Knetteig verwendet. Das bei Konzentration der Feinkornstärkemilch anfallende Prozeßwasser ist bereits merklich mit löslichen Stoffen aufkonzentriert. Für die Herstellung des Wasser/Mehl-Gemisches kann man entweder Brüdenkondensat oder rezirkuliertes Prozeßwasser verwenden.

Diese Arbeitsweise, bei der die Stoffströme konsequent gegenläufig geführt werden, ist außerordentlich günstig. Es fällt praktisch kein belastetes Abwasser an. Der Frischwasserverbrauch ist sehr niedrig und beträgt im Dauerbetrieb weniger als 1 m³/t Mehl- bzw. Mahlproduktverarbeitung.

Es ist jedoch bekannt, daß man eine zeitlich begrenzte oder permanente Verbesserung der Kohäsion des Mehlklebers durch Zugabe von klebermodifizierenden, d. h. kleberagglomerierenden Agenzien erzielen kann. Am wirksamsten sind Mehlverbesserungsmittel bei kleberschwachen, aber proteinreichen Weizenmehlen, wie z. B. Massenweizensorten. Bei proteinarmen Mehlen ergibt sich das bekannte Phänomen der Bildung von bröckligem Feuchtkleber durch Überreaktion. Im Gegensatz dazu kann man beim erfindungsgemäßen Verfahren aus dem Fugat der Primärklassierung und einem Mehlteilstrom einen proteinangereicherten Knetteig bilden und proteinarme Mehle verarbeiten bzw. die Wirkungsbedingungen von Mehlverbesserungsmitteln gegenüber dem Ausgangsmehl wesentlich verbessern.

Praktisch kann man alle bekannten organischen und anorganischen Mehlverbesserungsmittel zur Verarbeitung von kleberschwachen und proteinarmen Weizenmehlen verwenden und damit eine Konsistenzstabilisierung des proteinangereicherten Knetteiges erzielen.

Als besonders vorteilhaft hat sich wäßrige Natriumhypochloritlösung erwiesen. Bereits minimale Mengen sind in der Lage, den aus einem proteinarmen und kleberschwachen Weizenmehl hergestellten zerfließlichen proteinangereicherten Knetteig so zu stabilisieren, daß die Wasserbehandlung des proteinangereicherten Knetteiges normal verläuft.

Bei Zugabemengen von 0,1 bis 1 % Aktivchlor in Form stark verdünnter Natriumhypochloritlösung erreicht man eine deutlich sichtbare Verbesserung der Konsistenz eines proteinangereicherten Knetteiges, der unter Verwendung von proteinarmem und kleberschwachem Weizenmehl hergestellt wurde.

Hauptmerkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens sind neben der Zubereitung der kalten Wasser/Mehl-Mischung und deren klassierender Trennung im Zentrifugalfeld die Herstellung des proteinangereicherten Knetteiges und dessen Aufarbeitung zu Stärke und Feuchtkleber in einem Teigwaschsystem.

Beide Hauptmerkmale der Erfindung werden bevorzugt in einem durchgehenden Verfahren genutzt.

Es ist jedoch auch möglich, die Hauptmerkmale der Erfindung als nutzungsfähige Teilverfahren anzuwenden.

So ist es z. B. möglich, das Fugat der Primärklassierung sofort oder nach einer weiteren mechanischen Fest-/Flüssig-Trennung zu trocknen.

Des weiteren ist es möglich, in dem kalten Fugat der Primärklassierung durch eine mechanische und thermische Behandlung die Kleberbildung zu induzieren.

Den erfindungsgemäß hergestellten, proteinangereicherten Knetteig kann man, abweichend von der erfindungsgemäßen Herstellung aus dem kalten Fugat, auch aus einem Fugat mit Umgebungstemperaturen oder überhöhter Umgebungstemperatur herstellen.

Das Fugat der Primärklassierung einer Wasser/Mehl-Mischung mit erhöhter Temperatur enthält dann, in Abhängigkeit vom Wasser/Mehl-Verhältnis, bereits agglomerierten Kleber. Den proteinangereicherten Knetteig kann man durch Mehlzugabe und -einmischung zu einem Fugat, das schon agglomerierten Kleber enthält, vollkommen unproblematisch herstellen.

Im Vergleich zu dem Verfahren des Standes der Technik mit einer andersartigen Fugataufbereitung zur Gewinnung von Stärke und vitalem Feuchtkleber, kann mit der Herstellung und Aufarbeitung eines proteinangereicherten Knetteiges aus einem warmen Fugat der lösliche Eiweißanteil im Prozeßwasser wesentlich verringert werden.

An den Rohstoff werden minimale Anforderungen gestellt. Ausgeschlossen sind extreme Schädigungen durch äußere Einflüsse.

Unter Berücksichtigung dieser verständlichen Einschränkung können Abweichungen in der Korngröße und vom kolloidchemischen Zustand des Feuchtklebers vom erfindungsgemäßen Verfahren kompensiert werden.

Üblicherweise wird beim Martin-Verfahren ein Mehl, dessen Hauptfraktion bei 150 µm liegt (E. Lindemann: Die Stärke 6 (1964) 5, S. 100–105) verwendet.

Im erfindungsgemäßen Verfahren kann sowohl feineres als auch groberes Mehl verwendet werden. Es ist auch möglich, Grieße und Schrote zu verarbeiten. Diese erfordern eine minimale naßmechanische Zerkleinerung.

Es ist eine außergewöhnliche Eigenschaft des erfindungsgemäßen Verfahrens, daß man Mehl aus nichtbackfähigen Weizensorten zu Weizenstärke und Feuchtkleber verarbeiten kann. Ebenfalls ist es in einem bestimmten Maße möglich, Mehl aus hitze-, lager-, auswuchs-, chemikalien- und anderweitig geschädigtem Weizen zu verarbeiten und daraus Weizenstärke und Feuchtkleber herzustellen.

Das Verfahren ermöglicht eine fast hundertprozentige Gewinnung der Inhaltsstoffe des verarbeiteten Weizenmahlproduktes.

Die löslichen Stoffe sind im Mehlextrakt in einer derartigen Konzentration enthalten, daß eine wirtschaftlich lohnende Aufarbeitung durch konventionelle Ausrüstungen, wie z. B. Eindampfanlagen, Sprühtrockner, möglich ist.

Die Ausbeuteverluste durch enzymatische bzw. mikrobiologische Vorgänge sind vernachlässigbar gering.

In bezug auf die vorliegende Erfindung ist es entscheidend, daß bei der erfindungsgemäßen Lösung die Ausbildung einer kompakten Kleberschicht während der Zentrifugalbehandlung selbst bei der Verarbeitung von proteinreichem und kleberstarkem Weizenmehl wirksam ausgeschlossen wird. Andererseits kann man entsprechend der erfindungsgemäßen Lösung kleberarme und kleberschwache Weizenmehle verarbeiten, daraus einen proteinangereicherten Knetteig herstellen und den proteinangereicherten Knetteig auf einer konventionellen Teigwaschanlage durch einfache Wasserbehandlung zu Stärke und Feuchtkleber aufarbeiten. Der Einfluß der funktionellen Eigenschaften des Weizenklebers wird entscheidend eingeschränkt, so daß sich das Herstellungsverfahren wesentlich vereinfacht.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren sind die Vorteile des nassen Verfahrens zur Klassierung von Weizenmehl im Zentrifugalfeld mit Vorteilen des Martin-Verfahrens vereint. Die Nachteile beider Verfahren sind weitgehend eliminiert.

Ein nicht unerheblicher Vorteil des Verfahrens besteht in der Möglichkeit der weiteren Nutzung von Ausrüstungen des Martin-Verfahrens. Dadurch können nach dem Martin-Verfahren arbeitende Weizenstärkefabriken unproblematisch die Produktion von Weizenstärke und Feuchtkleber unter Nutzung vorhandener Ausrüstungen erweitern und gleichzeitig das prekäre Abwasserproblem lösen.

Der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erhaltene Feuchtkleber hat einen hohen Proteingehalt. Die Feuchtkleberausbeute entspricht derjenigen, die man bei der Verarbeitung nach dem Martin-Verfahren erreicht.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist durch einen außerordentlich niedrigen Frischwasserverbrauch gekennzeichnet.

Ausführungsbeispiele

Nachfolgend soll die Erfindung durch Ausführungsbeispiele näher erläutert werden.

In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen

Figur 1: ein Blockschaltbild für das allgemeine Weizenstärkeverfahren

Figur 2: ein Blockschaltbild für die spezielle Variante des Weizenstärkeverfahrens

In Figur 1 ist ein Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von Weizenstärke dargestellt. Darin bedeuten 0 die Mehlbevorratung und -dosierung, 1 die Mischung und Homogenisierung der Wasser/Mehl-Mischung, 2 die Zentrifugalklassierung der Wasser/Mehl-Mischung, 3 die Kleie- und Feinfasersiebung, 4 die mechanische Fest/Flüssig-Trennung, 5 die Herstellung des proteinangereicherten Knetteiges, 6 die Wasserbehandlung des proteinangereicherten Knetteiges in einem Teigwäscher, 7 die Sekundärklassierung der aus dem Teigwäscher ablaufenden Rohstärkemilch zur Abtrennung der grobkörnigen Stärke, 8 die Konzentrierung der Feinkornstärke, 9 die thermische Aufkonzentrierung des Ablaufes der Feinkornstärkekonzentrierung und Gewinnung des flüssigen Mehlextraktes.

Weiterhin bedeuten 0.5 die Mehlauführung als Teilstrom für die Herstellung des proteinangereicherten Knetteiges aus dem Fugat der Primärklassierung, 4.1 die Prozeßwasserrezirkulierung, 7.3 die bei der Sekundärklassierung abgetrennte grobkörnige Stärkesuspension, A die raffinierte Grobkornstärke, B die mechanisch aufkonzentrierte Feinkornstärke, FK den Feuchtkleber, ME den flüssigen Mehlextrakt, FF Kleie- und Fasersiebrückstände als Abprodukt, FW Frischwasser und BK das Brüdenkondensat der thermischen Aufkonzentrierung des Ablaufes der mechanischen Feinkornstärkekonzentrierung.

In Figur 2 ist ein Blockschaltbild der speziellen Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Darin bedeuten 0 die Mehlbevorratung und -dosierung, 1 Mischung und Homogenisierung der Wasser/Mehl-Mischung, 2 Zentrifugalklassierung der Wasser/Mehl-Mischung, Kleie- und Feinfaserabsiebung, 4 mechanische Fest/Flüssig-Trennung der raffinierten Grobkornstärke, 5 mechanische Aufkonzentrierung der Fugatfraktion der Primärklassierung, 6 Herstellung des proteinangereicherten Knetteiges aus der mechanisch aufkonzentrierten Fugatfraktion der Primärklassierung, 7 Wasserbehandlung des proteinangereicherten Knetteiges in einem Teigwäscher, 8 Sekundärklassierung der aus dem Teigwäscher ablaufenden Rohstärkemilch zur Abtrennung der Grobkornstärke, 9 mechanische Aufkonzentrierung der Feinkornstärke der Sekundärklassierung, 10 thermische Aufkonzentrierung des Ablaufes der Feinkornstärkekonzentrierung durch Eindampfung und Gewinnung eines flüssigen Mehlextraktes.

Weiterhin bedeuten 0.6 die Mehlauführung im Teilstrom für die Herstellung des proteinangereicherten Knetteiges auf das mechanisch aufkonzentrierte Fugat der Primärklassierung, 4.7 eine Prozeßwasserrezirkulierung, 8.3 die bei der Sekundärklassierung aus dem Teigwäscher ablaufende Rohstärkesuspension abgeschiedene Grobkornstärke, 9.1 eine Prozeßwasserrezirkulierung, A die raffinierte Grobkornstärke, B die Feinkornstärke, FK der Feuchtkleber, ME der thermisch aufkonzentrierte flüssige Mehlextrakt, FF die abgesiebte Kleie- und Feinfaserrückstände als Abprodukt, FW Frischwasser und BK das Brüdenkondensat der thermischen Aufkonzentrierung des Mehlextraktes.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand von Anwendungsbeispielen näher beschrieben werden.

Beispiel 1: Herstellung von Weizengrob- und Weizenfeinkornstärke, Feuchtkleber und flüssigem Mehlextrakt aus Winterweizenmehl

Für die Zubereitung einer zentrifugal trennbaren Wasser/Mehl-Mischung wird Kaltwasser mit einer Temperatur von 4°C und Weizenmehl mit einer Temperatur von 19°C zu einer Mahlproduktsuspension vereinigt. Die 8°C kalte Mahlproduktsuspension, die ein Wasser/Mehl-Verhältnis, bezogen auf die Mehltrockenmasse, von 1,4 aufweist, wird einer intensiven mechanischen Behandlung mittels einer Homogenisiermaschine in eine glatte, klumpenfreie, gut fließfähige Wasser/Mehl-Mischung verwandelt. Zur klassierenden Zentrifugaltrennung wird stündlich 2,8 m³ Wasser/Mehl-Suspension in eine

Horizontalschnecken zentrifuge Typ SKZSNh 500 L2,7 eingespeist. Die Zentrifuge wird mit einer effektiven Trommeldrehzahl von 2650 U/min betrieben. Die kalte Wasser/Mehl-Mischung wird in der Horizontalschnecken zentrifuge klassierend in ein Grobkornstärkesediment und ein Fugat, das etwa Grobkornstärke und die übrigen Mehlbestandteile enthält, aufgetrennt. Der Extraktionskoeffizient für die Grobkornstärkeabscheidung beträgt 95%.

Das 11°C temperierte flüssige Fugat, das frei von irgendwelchen kleineren oder größeren Kleberagglomeraten ist, wird in einem zweiten Hauptstrang (Blockschaltbild Figur 1, Blockfelder 5...7) zu Feuchtkleber, A-Stärke, B-Stärke und einem trockenmassereichen Prozeßwasser verarbeitet.

Dazu wird zuerst aus dem kalten Fugat der Primärklassierung unter Hinzufügung von Mehl in einem Teilstrom mittels Doppelschneckenknetter vom Typ Topos ein proteinangereicherter Knetteig bereitet. An die Herstellung des proteinangereicherten Knetteiges schließt sich eine Teigruhezeit von ca. 40 min an. Nach der Teigruhe wird der Teig in eine dreistufige Teigauswaschanlage eingespeist.

Die beiden ersten Stufen der Auswaschanlage ist eine Malinsky-Trommel mit motorgetriebenem, gegenläufig zur Trommeldrehung rotierenden Riffelwalzenkreuz.

In den Teigwaschern wird der Teig und das Waschwasser im Gegenstrom geführt.

Nach der Wasserbehandlung des Knetteiges fällt Feuchtkleber mit einer Trockenmasse von 30% und einem Proteingehalt von 80,5% in der TS an.

Aus der Rohstärkemilch wird durch eine klassierende Trennung mit einer Milchscheuder Typ ZW-02 die Grobkornstärke abgetrennt, die noch in der Zentrifuge mit Frischwasser suspendiert wird.

Das bei der Sekundärklassierung anfallende, vor allem feinkornstärkehaltige Fugat wird anschließend mit einem Schnelldekanter Typ OGSch 352 K3 (effektive Trommeldrehzahl 4000 U/min) mechanisch auf eine Konzentration von 35% TS gebracht.

Das trockenmassenreiche Fugat des Schnelldekanters wird auf einer dreistufigen Fallstromverdampferanlage mit Oberflächenkondensation auf eine Trockenmasse von 24% eingengt. Bei der Eindampfung erhält man den Mehlextrakt und ein Brüdenkondensat, das in das Verfahren rezirkuliert wird.

Die Raffination der grobkörnigen Rohstärkemilch erfolgt nach der Vereinigung des Sedimentes der Sekundärklassierung mit dem Sediment der Primärklassierung durch Resuspendierung, Siebung und Filtration.

Bei der Verarbeitung eines proteinreichen Weizenmehls gemäß Beispiel 1 erhält man, bezogen auf 1 t Weizenmehl HB, 580 kg A-Stärke mit 85% TS, 120 kg B-Stärke mit umgerechnet 85% TS, 380 kg Feuchtkleber mit 30% TS und 280 kg Mehlextrakt. Der Frischwasserverbrauch beträgt 2 m³/t Mehlverarbeitung.

Beispiel 2: Herstellung von Weizengrobkorn- und Weizenfeinkornstärke, Feuchtkleber und flüssigem Mehlextrakt aus einem proteinarmen Weizenmehl

Für die Zubereitung einer zentrifugal trennbaren Wasser/Mehl-Mischung wird Kaltwasser mit einer Temperatur von 4°C und Weizenmehl mit einer Temperatur von 19°C zu einer Mehlproduktsuspension vereinigt. Die 7°C kalte Mehlproduktsuspension, die ein Wasser/Mehl-Verhältnis von 2,0 aufweist, wird durch eine intensive mechanische Behandlung mittels einer Homogenisiermaschine in eine glatte, klumpenfreie, gut fließfähige Wasser/Mehl-Mischung verwandelt. Zur klassierenden Zentrifugaltrennung wird stündlich 3,0 m³ Wasser/Mehl-Suspension in eine Horizontalschnecken zentrifuge Typ SKZSNh 500 L2,7 eingespeist. Die Zentrifuge wird mit einer effektiven Trommelzahl von 2650 U/min betrieben. Die kalte Wasser/Mehl-Mischung wird in der Horizontalschnecken zentrifuge klassierend in ein Grobkornstärkesediment und ein Fugat, das etwas Grobkornstärke und die übrigen Mehlbestandteile enthält, aufgetrennt. Der Extraktionskoeffizient für die Rohstärkeabscheidung beträgt 67%.

Das 10°C temperierte flüssige Fugat mit einer Trockenmasse von 14,7% wird in einem Separator mit mechanischem Sedimentaustrag auf 35% Trockenmasse aufkonzentriert. Das pastöse Sediment der Zentrifugalsedimentation wird in einem zweiten Hauptstrang (Blockschaltbild Figur 2, Blockfelder 6 bis 9) zu A- und B-Stärke sowie Feuchtkleber verarbeitet.

Dazu wird zuerst aus dem Sediment der Zentrifugalsedimentation unter Hinzufügung von Mehl in einem Teilstrom mittels Doppelschneckenknetter vom Typ Topos ein proteinangereicherter Knetteig bereitet. Bei der Teigbereitung arbeitet man zusätzlich 4,5 l Natriumhypochloritlösung mit 148 g/l Aktivchlor pro t proteinangereicherter Knetteig ein. An die Herstellung des proteinangereicherten Knetteiges schließt sich eine Teigruhezeit von 30 min an. Danach wird der proteinangereicherte Knetteig in eine dreistufige Teigwaschanlage eingespeist und einer Wasserbehandlung unterzogen.

Die beiden ersten Stufen der Teigwaschanlage sind Trommelwäscher mit Hubschaufeln, die dritte Stufe der Auswaschanlage ist eine Malinsky-Trommel mit motorgetriebenem, gegenläufig zur Trommeldrehung rotierendem Riffelwalzenkreuz.

In den Teigwaschern wird der Teig und das Waschwasser im Gegenstrom geführt.

Nach der Wasserbehandlung des Knetteiges fällt Feuchtkleber mit einer Trockenmasse von 30% und einem Proteingehalt von 80,5% in der TS an.

Aus der Rohstärkemilch wird durch eine klassierende Trennung mit einer Milchscheuder Typ ZW-02 die Grobkornstärke abgetrennt, die noch in der Zentrifuge mit Frischwasser suspendiert wird.

Das bei der Sekundärklassierung anfallende, vor allem feinkornstärkehaltige Fugat wird anschließend mit einem Schnelldekanter Typ OGSch 352 K3 (effektive Trommeldrehzahl 4000 U/min) mechanisch auf eine Konzentration von 35% gebracht.

Das trockenmassereiche Fugat des Spezialseparators wird auf einer dreistufigen Fallstromverdampferanlage mit Oberflächenkondensation auf eine Trockenmasse von 24% eingengt. Bei der Eindampfung erhält man den Mehlextrakt und ein Brüdenkondensat, das in das Verfahren rezirkuliert wird.

Die Raffination der grobkörnigen Rohstärkemilch erfolgt nach der Vereinigung des Sedimentes der Sekundärklassierung mit dem Sediment der Primärklassierung durch Resuspendierung, Siebung und Filtration.

Bei der Verarbeitung eines proteinreichen Weizenmehls gemäß Beispiel 1 erhält man, bezogen auf 1 t Weizenmehl HB, 590 kg A-Stärke mit 85% TS, 140 kg B-Stärke mit umgerechnet 85% TS, 340 kg Feuchtkleber mit 30% TS und 280 kg Mehlextrakt. Der Frischwasserverbrauch beträgt 0,8 m³/t Mehlverarbeitung.

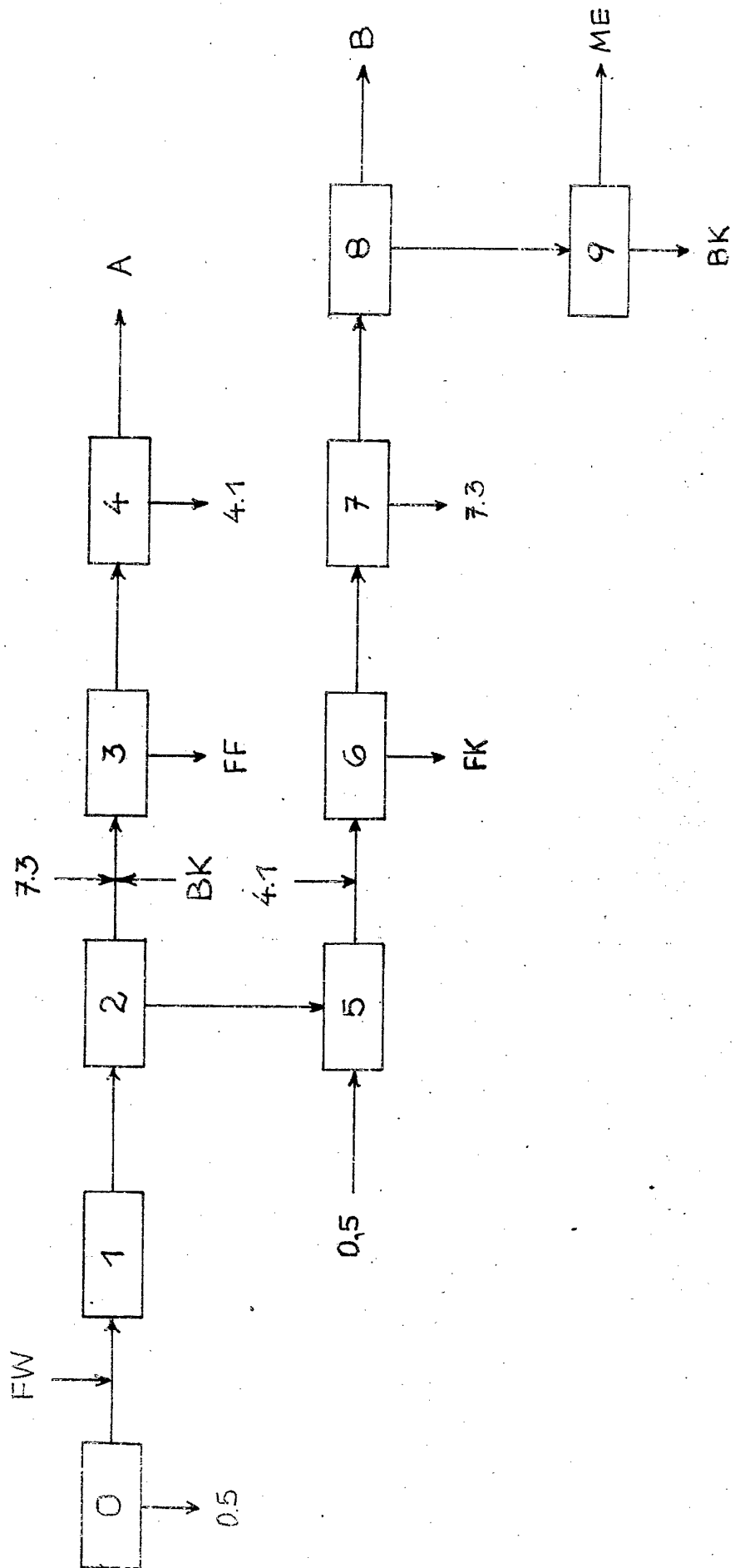


Fig. 1

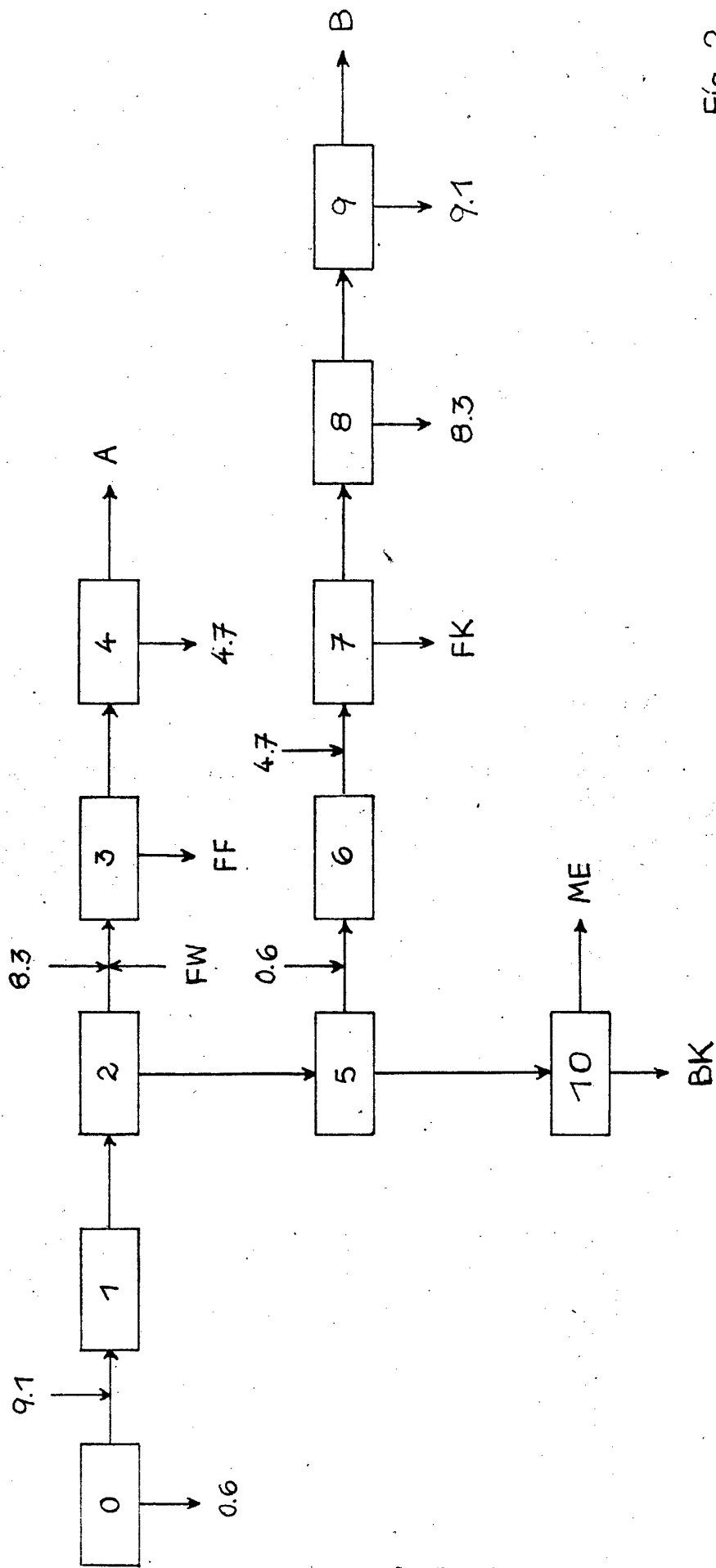


Fig. 2

-51084-0202498