



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 662 289 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 01 F 15/04
B 02 B 1/00
G 05 D 11/13

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 6540/83

㉒ Anmeldungsdatum: 07.12.1983

③① Priorität(en): 11.12.1982 JP 57-216267
15.06.1983 JP 58-108327

㉔ Patent erteilt: 30.09.1987

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.09.1987

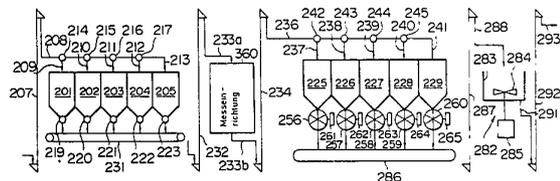
⑦③ Inhaber:
Satake Engineering Co., Ltd, Tokyo (JP)

⑦② Erfinder:
Mitsukawa, Zendo, Higashihiroshima-shi (JP)

⑦④ Vertreter:
Dipl.-Ing. H.R. Werffeli, Zollikerberg

⑤④ **Anlage zum Erstellen eines Korngemisches.**

⑤⑦ Diese Anlage zum Erstellen eines Korngemisches aus unterschiedlichen Kornarten weist mehrere Zwischenbehälter (225 - 229) auf, die jeweils unterschiedliche Kornarten enthalten. Jeder Zwischenbehälter hat eine Auslassöffnung. Eine Gewichtsmesseinrichtung (360) ermittelt die Schüttgewichte der jeweiligen Kornarten, die den einzelnen Zwischenbehältern zugeführt werden, um entsprechende Gewichtssignale einem Rechner zuzuführen. Der Rechner erzeugt auf der Basis dieser Gewichtssignale Steuersignale für den Antrieb bzw. die Verstellung von Betätigungseinrichtungen (261 - 265) für Ventilanordnungen (256 - 260), von denen jede das Abgabevolumen pro Zeiteinheit für die zugehörige Kornart steuert, die aus der Auslassöffnung des zugehörigen Zwischenbehälters abgegeben werden. Diese Betätigungs- bzw. Antriebseinrichtungen treten jeweils in Abhängigkeit von den Steuersignalen in Betrieb, die vom Rechner zugeführt werden, um die jeweiligen Ventilanordnungen (256 - 260) so zu verstellen, dass die jeweiligen, von diesen Ventilanordnungen ausgehenden Kornarten in Gewichtseinheiten gesteuert werden können. Die jeweiligen, von diesen Ventilanordnungen (256 - 260) ausgehenden Kornarten werden in einer Mischstation (282) gemischt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Anlage zum Erstellen eines Korngemisches aus unterschiedlichen Kornarten, gekennzeichnet durch mehrere Zwischenbehälter (225 – 229) zur Aufnahme der unterschiedlichen Kornarten, wobei jeder dieser Zwischenbehälter (225 – 229) eine Auslassöffnung aufweist; durch mehrere Ventilanordnungen (256 – 260), die jeweils in Verbindung mit der Auslassöffnung des zugehörigen Zwischenbehälters (225 – 229) angeordnet sind, um die Fließgeschwindigkeit der zugehörigen Körner zu steuern, die von der Auslassöffnung des zugehörigen Behälters (225 – 229) ausgegeben werden; durch eine Schüttgewicht-Messeinrichtung (360), die die Schüttgewichte der jeweiligen, den einzelnen Zwischenbehältern zugeführten Kornarten ermittelt, um Signale für die Schüttgewichte zu erzeugen, die den jeweiligen Kornarten entsprechen; weiterhin einen an die Schüttgewicht-Messeinrichtung (360) angeschlossenen Rechner (300) für den Empfang der jeweiligen Schüttgewicht-Signale, um auf der Basis dieser Schüttgewicht-Signale Steuersignale zu erzeugen; durch mehrere Antriebseinrichtungen (261 – 265), die jeweils in Antriebsverbindung mit den zugehörigen Ventilanordnungen (256 – 260) stehen und mit dem Rechner (300) verbunden sind, wobei die Antriebseinrichtungen (261 – 265) jeweils in Abhängigkeit von aus dem Rechner (300) stammenden Steuersignalen in Betrieb gesetzt werden, um die Ventilanordnungen (256 – 260) so zu steuern, dass die jeweiligen Kornarten, die von den Ventilanordnungen (256 – 260) ausgegeben werden, in Gewichtseinheiten gesteuert werden, und durch eine Mischeinrichtung (282) zum Mischen der jeweiligen Kornarten, die von den Ventilanordnungen (256 – 260) ausgegeben werden.

2. Anlage nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine an den Rechner (300) angeschlossene Eingabeeinrichtung (309) für die Eingabe von Soll-Werten für das Gesamtgewicht des zu erstellenden Korngemisches und für das Mischungsverhältnis der Kornarten, die jeweils von den Ventilanordnungen ausgegeben werden, in den Rechner (300), wobei der Rechner (300) den Antriebseinrichtungen jeweils die Steuersignale zuführt, die auf der Basis der Schüttgewicht-Signale von der Schüttgewicht-Messeinrichtung (360) und der Soll-Werte für das Gesamtgewicht und für das Mischungsverhältnis von der Eingabeeinrichtung (309) berechnet worden sind.

3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jede Ventilanordnung eine Zellenradschleuse (256 – 260) aufweist, und dass die einzelnen Steuersignale, die jeweils vom Rechner (300) den Antriebseinrichtungen (261 – 265) zugeführt werden, die Gesamtzahl der Umdrehungen der zugehörigen Zellenradschleusen (256 – 260) darstellen.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jede Antriebseinrichtung einen Schrittmotor (261 – 265) aufweist.

5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner (300) einen Speicher (303) für die Speicherung von Daten, die wenigstens die Schüttgewichte der jeweiligen Kornarten, die von der Schüttgewicht-Messeinrichtung (360) ermittelt worden sind, die jeweiligen Gesamtzahlen der Umdrehungen der Schrittmotoren (261 – 265) und das Gesamtgewicht der Kornarten enthalten, die von den Zellenradschleusen (256 – 260) ausgegeben worden sind, aufweist, und dass eine an den Rechner angeschlossene Anzeigeeinrichtung (308) für die Darstellung der jeweiligen Daten und ein an den Rechner (300) angeschlossener Drucker (307) für das Ausdrucken der Daten vorgesehen sind.

6. Anlage nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine an den Rechner (300) angeschlossene Eingabeeinrichtung (309) für die Eingabe von Soll-Gewichtswerten pro Zeiteinheit der jeweiligen Kornarten, die von den Ventilanordnun-

gen (256 – 260) ausgegeben werden, zu dem Rechner (300), der den Antriebseinrichtungen (261 – 265) jeweils die Steuersignale zuführt, die auf der Basis der jeweiligen Schüttgewicht-Signale von der Schüttgewicht-Messeinrichtung (360) und der jeweiligen, entsprechenden Soll-Gewichtswerte von der Eingabeeinrichtung (309) berechnet worden sind.

7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass jede Ventilanordnung eine Zellenradschleuse (256 – 260) aufweist, und dass jedes Steuersignal, das jeweils den Antriebseinrichtungen (261 – 265) von dem Rechner (300) zugeführt worden ist, der Zahl der Umdrehungen pro Zeiteinheit der zugehörigen Zellenradschleuse (256 – 260) entspricht.

8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass jede Antriebseinrichtung einen Stellmotor (261 – 265) aufweist.

9. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch mehrere Vorratssilos (201 – 205), deren Zahl der Zahl der Zwischenbehälter (225 – 229) entspricht, und durch eine Einrichtung für die Zuführung der Körner aus den Vorratssilos (201 – 205) zu den Zwischenbehältern (225 – 229), wobei die Schüttgewicht-Messeinrichtung (360) die Schüttgewichte der jeweiligen Kornarten ermittelt, die aus den Vorratssilos (201 – 205) den Zwischenbehältern (225 – 229) zugeführt werden.

10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischeinrichtung einen Mischbehälter (283), eine Einrichtung (286, 287, 288) zur Zuführung der Körner, die jeweils von den Ventilanordnungen ausgegeben werden, und eine Einrichtung (284) zum Umrühren und Mischen der jeweiligen Körner aufweist, die in den Mischbehälter (283) ausgegeben werden.

11. Anlage nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Wiegeeinrichtung (250) zur Messung der Gewichte der jeweiligen Kornarten, die den Zwischenbehältern zugeführt werden, um Gewichtssignale, die den jeweiligen Kornarten entsprechen, in den Rechner (300) einzugeben, der jeweils an die Antriebseinrichtungen Steuersignale anlegt, die auf der Basis der Gewichtssignale von der Wiegeeinrichtung (250) und der jeweiligen, entsprechenden Schüttgewicht-Signale von der Schüttgewicht-Messeinrichtung (360) berechnet worden sind.

12. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass jede Ventilanordnung eine Zellenradschleuse (256 – 260) aufweist, und dass jedes Steuersignal, das vom Rechner (300) an die Antriebseinrichtungen abgegeben wird, die Gesamtzahl der Umdrehungen der zugehörigen Zellenradschleuse (256 – 260) darstellt, die für die Ausgabe der gesamten Körner erforderlich sind, die sich in dem zugehörigen Zwischenbehälter befinden.

13. Anlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner (300) die Antriebseinrichtungen in der Weise steuert, dass diese jeweils die Zellenradschleusen (256 – 260) in der Weise betätigen, dass die Zellenradschleusen abschliessend mit einer vorgegebenen zeitlichen Verzögerung gedreht werden, und dass die Zellenradschleusen innerhalb der jeweiligen Zeitspannen, die jeweils einander gleich sind, um die jeweiligen Soll-Gesamtzahlen der Umdrehungen gedreht werden.

14. Anlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass jede Antriebseinrichtung einen Schrittmotor (261 – 265) enthält.

15. Anlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischeinrichtung einen Mischbehälter (283), eine Einrichtung (286, 287, 288) zur Zuführung der Körner, die jeweils von den Ventilanordnungen ausgegeben werden, zu dem Mischbehälter (283) und eine Einrichtung zum Umrüh-

ren und Mischen der Körner aufweist, die in den Mischbehälter (283) ausgegeben werden.

16. Anlage nach Anspruch 15, gekennzeichnet durch mehrere Vorratssilos (201 – 205), deren Zahl der Zahl der Zwischenbehälter (225 – 229) entspricht, und durch eine Einrichtung zur Zuführung der Körner aus den Vorratssilos (201 – 205) zu den Zwischenbehältern (225 – 229), wobei die Wiegeeinrichtung (250) die Gewichte der jeweiligen Kornarten ermittelt, die von den Vorratssilos (201 – 205) zu den Zwischenbehältern (225 – 229) zugeführt werden.

17. Anlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner einen Speicher für die Speicherung von Daten aufweist, die wenigstens die Schüttgewichte der jeweiligen Kornarten, die von der Schüttgewicht-Messeinrichtung (360) ermittelt werden, die jeweiligen Gesamtzahlen der Umdrehungen der Schrittmotoren und der Gewichte der jeweiligen Kornarten, die von der Wiegeeinrichtung ermittelt werden, enthalten, und dass weiterhin eine an den Rechner (300) angeschlossene Anzeigeeinrichtung für die Darstellung der Daten und ein an den Rechner angeschlossener Drucker für das Ausdrucken der Daten vorgesehen sind.

Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Erstellen eines Korngemisches aus unterschiedlichen Kornarten.

Aus der offengelegten japanischen Gebrauchsmusteranmeldung No. 115346/79 ist ein System zum Mischen von Körnern bekannt, das mehrere Vorratsbehälter aufweist, die jeweils unterschiedliche Arten von Körnern aufnehmen. Jeder Vorratsbehälter hat eine Auslassöffnung und mehrere Ventilanordnungen, die jeweils in Verbindung mit der Auslassöffnung des zugehörigen Vorratsbehälters stehen; der Öffnungsgrad dieser Ventilanordnungen kann geändert werden, um die Strömungsgeschwindigkeit der Körner zu steuern bzw. einzustellen, die von der Auslassöffnung des zugehörigen Vorratsbehälters abgegeben werden. Die Körner werden von den Vorratsbehältern durch Ventilanordnungen abgegeben, deren jeweilige Öffnungsgrade auf ein Verhältnis eingestellt werden, das identisch mit dem gewünschten Mischungsverhältnis ist; die so abgegebenen Körner werden miteinander gemischt.

Bei diesem herkömmlichen System zum Mischen von Körnern wird also das Mischungsverhältnis als «Volumenverhältnis» angegeben. Das Gewicht eines Kornes mit konstantem Volumen ändert sich jedoch in Abhängigkeit von der Korngrösse, der Oberflächenrauigkeit, dem Feuchtigkeitsgehalt des Kornes und anderer Faktoren. Selbst wenn also die Körner mit dem gewünschten «Volumenverhältnis» mit hoher Genauigkeit gemischt werden, so hat das so hergestellte Korngemisch nicht das gewünschte «Gewichtsverhältnis». Bei der Behandlung und Verarbeitung von Körnern auf dem Markt wird üblicherweise nur das Gewicht berücksichtigt. Aus diesem Grunde ist es zweckmässig, wenn auch das Mischungsverhältnis der jeweiligen Körner durch das Gewichtsverhältnis vorgegeben wird. Üblicherweise werden jedoch verschiedene Arten von Körnern in einem Mischungsverhältnis gemischt, bei dem ihr Volumenverhältnis berücksichtigt wird, wie es auch bei den oben beschriebenen, herkömmlichen System der Fall ist; die so hergestellte Kornmischung wird dann verteilt, als wäre sie unter Berücksichtigung des «Gewichtsverhältnisses» gebildet worden.

Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Anlage der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die oben erwähnten Nachteile nicht auftreten.

Insbesondere soll eine Anlage vorgeschlagen werden, mit der unterschiedliche Arten von Körnern bei dem gewünschten Gewichtsverhältnis mit hoher Genauigkeit gemischt werden können.

Dies wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale erreicht.

Zweckmässige Weiterausgestaltungen der erfindungsgemässen Anlage sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 17.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Anlage zum Mischen von Körnern gemäss einer ersten beispielsweise Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 ein Blockdiagramm eines Steuersystems, das bei der Ausführungsform nach Fig. 1 eingesetzt wird;

Fig. 3 eine schematische Ansicht einer Anlage zum Mischen von Körnern gemäss einer zweiten beispielsweise Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 4 ein Blockdiagramm eines Steuersystems, das bei der Ausführungsform nach Fig. 3 verwendet wird.

Wie man in Fig. 1 erkennt, weist eine erste Ausführungsform einer Anlage zum Mischen von Körnern nach der vorliegenden Erfindung mehrere Vorratsbehälter bzw. -silos 201 bis 205 auf (in Fig. 1 sind nur 5 Tanks dargestellt; nach Bedarf können mehr oder weniger Tanks verwendet werden). Ein erstes Zuführsystem für die Zuführung von unterschiedlichen Arten von Körnern zu den Vorratsbehältern 201 bis 205 enthält jeweils eine senkrecht fördernde Transporteinrichtung 207, die auch als «Elevator» bezeichnet werden soll, sowie eine Verteilungsleitung 208, die mit dem oberen Ende des Elevators verbunden ist. Die Verteilungsleitung 208 weist fünf Zweigleitungen 209 bis 213 auf, die mit der Verteilungsleitung 208 verbunden sind, sowie vier Umstellventile 214 bis 217 auf, die an den Anschlussstellen zwischen den ersten vier Verzweigungsleitungen 209 bis 212 und der Verteilungsleitung 208 vorgesehen sind. An ihrem Boden weisen die Vorratsbehälter 201 bis 205 jeweils Ventile 219 bis 223 für die zugehörigen Auslassöffnungen auf.

Diese Anlage zum Mischen von Körnern enthält auch Zwischenbehälter 225 bis 229 zur Vorbereitung des Mischvorgangs, deren Zahl der Zahl der Vorratsbehälter 201 bis 205 entspricht, sowie ein zweites Zuführsystem für die Zulieferung der Körner von den jeweiligen Vorratsbehältern zu den jeweiligen Zwischenbehältern für die Vorbereitung des Mischvorgangs. Das zweite Zuführsystem enthält eine Transporteinrichtung 231 für die Zuführung der Körner, die von den jeweiligen Auslassöffnungen der Vorratsbehälter 201 bis 205 abgegeben werden, eine senkrecht fördernde Transporteinrichtung («Elevator») 232, deren unteres Ende in Verbindung mit dem stromabwärts liegenden Ende der Transporteinrichtung 231 in Verbindung steht, weiterhin eine Leitung 233a, deren stromaufwärts liegendes Ende mit dem oberen Ende des Elevators 232 verbunden ist, eine Leitung 233, deren stromaufwärts liegendes Ende mit dem stromabwärts liegenden Ende der Leitung 233a verbunden werden kann, eine senkrecht fördernde Transporteinrichtung 234 («Elevator»), deren unteres Ende mit dem stromabwärts liegenden Ende der Leitung 233b in Verbindung steht, eine Verteilungsleitung 236, die mit dem oberen Ende des Elevators 234 verbunden ist, Zweigleitungen 237 bis 241, die mit der Verteilungsleitung 236 verbunden sind, sowie vier Umschaltventile 242 bis 245, die in Verbindungsstellen zwischen den ersten vier Zweigleitungen 237 bis 240 und der Verteilungsleitung 236 vorgesehen sind. Eine Einrichtung 360 zur Messung des spezifischen Gewichtes ist an das stromabwärts liegende Ende der Leitung 233a und an das stromaufwärts liegende Ende der Leitung 233b angeschlos-

sen, um das Gewicht pro Einheitsvolumen, d. h., das Schüttgewicht der jeweiligen Kornart zu bestimmen, die über die Leitungen 233a und 233b zugeführt werden. Eine geeignete Einrichtung 360 zur Messung des Schüttgewichtes wird in der US-PS 4 544 280 beschrieben, die am gleichen Tag wie die vorliegende Patentanmeldung hinterlegt wurde.

Die Auslassöffnungen der Zwischenbehälter 225 bis 229 für die Vorbereitung des Mischvorgangs stehen jeweils mit als Zellenradschleusen ausgebildeten, volumetrisch dosierend wirkenden Drehventilen 256 bis 260 in Verbindung. Diese Drehventile 256 bis 260 werden jeweils durch Schrittmotoren 261 bis 265 verstellt. Der Aufbau solcher Drehventile 256 bis 260 und der zugehörigen Schrittmotoren 261 bis 265 ist ebenfalls in der oben angegebenen US-PS 4 544 280 beschrieben.

Diese Anlage zum Mischen von Körnern enthält weiterhin eine Mischstation 282, ein drittes Zuführsystem für die Zuführung der Körner, die von den Zwischenbehältern 225 bis 229 für die Vorbereitung des Mischvorgangs ausgegeben werden, zu der Mischstation, und ein viertes Zuführsystem für die Zuführung der Körner, die in der Mischstation 282 gemischt worden sind, zu einer gewünschten Verarbeitungsstelle. Die Mischstation 282 enthält einen Mischtank 283, eine Rührflügelanordnung 284 für das Umrühren und Mischen der Körner, die dem Mischtank zugeführt worden sind, und einen Motor 285 zur Erzeugung der Antriebsenergie für die Drehung der Mischrühranordnung. Das dritte Zuführsystem enthält eine Transporteinrichtung 286 für die Ausgabe der Körner, die jeweils durch die Zellenradschleusen 256 bis 260 ausgegeben worden sind, eine senkrecht fördernde Transporteinrichtung («Elevator») 287, deren unteres Ende in Verbindung mit dem stromabwärts liegenden Ende der Transporteinrichtung 286 steht, und eine Leitung 288, deren stromabwärts liegendes Ende in Verbindung mit dem oberen Ende des Mischtanks 283 und deren stromaufwärts liegendes Ende in Verbindung mit dem oberen Ende des Elevators 287 steht. Das vierte Zuführsystem enthält eine Leitung 291, deren stromaufwärts liegendes Ende mit dem Boden des Mischtanks 283 verbunden ist, eine senkrecht fördernde Transporteinrichtung («Elevator»), 292, deren unteres Ende mit dem stromabwärts liegenden Ende der Leitung 291 verbunden ist, und eine Leitung 293, deren stromaufwärts liegendes Ende mit dem oberen Ende des Elevators 292 verbunden ist, um die gemischten Körner einer gewünschten Verarbeitungsstelle zuzuführen.

Wie man aus Fig. 2 erkennt, weist das bei der Anlage zum Mischen von Körnern nach Fig. 1 vorgesehene Steuerungssystem einen Mikrocomputer 300 mit einer Zentraleinheit CPU (= Central Processing Unit) 301, eine Eingabe/Ausgabeschnittstelle (I/O = INPUT/OUTPUT INTERFACE) 302, die mit der Zentraleinheit CPU verbunden ist, und einen an die Zentraleinheit CPU angeschlossenen Speicher 303 auf. Die Schrittmotoren 261 bis 265, die jeweils an die Drehventile 256 bis 260 angeschlossen sind, sind mit der I/O-Schnittstelle 302 verbunden. Die Einrichtung 360 zur Messung des Schüttgewichtes ermittelt die Schüttgewichte der jeweiligen Kornarten, die durch die Leitungen 233a und 233b abgegeben werden, um der Zentraleinheit CPU 301 über die I/O Schnittstelle 302 Signale zuzuführen, die die Schüttgewichte der jeweiligen Körner darstellen. Eine Tastatur 309 ist mit der I/O-Schnittstelle verbunden, um in die Zentraleinheit CPU beliebige Soll-Werte vorzugeben. Eine Anzeigeeinrichtung 308, insbesondere eine Kathodenstrahlröhre CRT (= Cathode-ray Tube) ist an die I/O-Schnittstelle angeschlossen, um die Daten anzuzeigen, die in der Zentraleinheit CPU 301 verarbeitet werden; mittels eines an die I/O-Schnittstelle angeschlossenen Druckers 307 können bei Bedarf die entsprechenden Daten ausgedruckt werden. An die

I/O-Schnittstelle 302 sind ausserdem verschiedene Detektoren 306 angeschlossen, die einen Zusammenbruch oder eine Störung der Anlage, die Betriebsbedingungen an der folgenden Verarbeitungsstation und ähnliche Faktoren feststellen können; bei Bedarf werden der CPU entsprechende Stoppsignale zugeführt.

Im Folgenden soll unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 die Funktionsweise dieser Anlage zum Mischen von Körnern beschrieben werden. Zunächst wird eine erste Kornart, die von dem Elevator 207 abgegeben wird, dem ersten Vorratsbehälter 201 zugeführt, wobei die Auslassöffnung des ersten Vorratsbehälters 201 durch das Ventil 219 geschlossen ist und nur die Leitung 208 und die Zweigleitung 209 miteinander über das Umschaltventil 214 in Verbindung treten können. Anschliessend wird das Umschaltventil 214 in eine Lage gebracht, bei der die Verbindung zwischen der Leitung 208 und der Zweigleitung 209 unterbrochen ist und die Leitung 208 und das Umschaltventil 215 miteinander in Verbindung treten.

Wenn das Ventil 220 die Auslassöffnung des zweiten Vorratsbehälters 202 schliesst und das Umschaltventil 215 nur die Verbindung zwischen der Leitung 208 und der Zweigleitung 210 ermöglicht, wird eine zweite Kornart, die über den Elevator 207 antransportiert wird, dem zweiten Vorratsbehälter 202 zugeführt. In ähnlicher Weise werden dritte, vierte und fünfte Kornarten dem dritten, vierten bzw. fünften Vorratsbehälter 203, 204 und 205 zugeführt.

Anschliessend werden die Transporteinrichtung 231 und die Elevatoren 232 und 234 in Betrieb gesetzt. Das Umschaltventil 242 wird in eine Lage gebracht, bei der nur die Leitung 236 und die Zweigleitung 237 miteinander in Verbindung stehen. Das Ventil 219 wird betätigt, um die Auslassöffnung des Vorratsbehälters 201 zu öffnen. Die erste Kornart in dem ersten Vorratsbehälter 201 wird durch seine Auslassöffnung zu der Transporteinrichtung 231 ausgegeben. Die erste Kornart wird über die Transporteinrichtung 231, den Elevator 232, Leitungen 233a und 233b, den Elevator 234, die Leitung 236 und die Zweigleitung 237 dem ersten Zwischenbehälter 225 für die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt. Dann wird die Auslassöffnung des ersten Vorratsbehälters 201 durch das Ventil 219 geschlossen und das Umschaltventil 242 in eine solche Lage gebracht, dass die Verbindung zwischen der Leitung 236 und der Zweigleitung 237 unterbrochen und nur die Verbindung zwischen der Leitung 236 und dem Umschaltventil 243 möglich wird. Anschliessend wird die Auslassöffnung des zweiten Vorratsbehälters 202 durch das Ventil 220 geöffnet. Auch das Umschaltventil 243 wird in eine Lage gebracht, in der die Leitung 236 und die Zweigleitung 238 in Verbindung miteinander treten können. Die zweite Kornart in dem zweiten Vorratsbehälter 202 wird über die Auslassöffnung des Behälters 202 zu der Transporteinrichtung 231 ausgegeben. Die zweite Kornart wird über die Transporteinrichtung 231, den Elevator 232, Leitungen 233a und 233b, den Elevator 234, die Leitung 236 und die Zweigleitung 238 dem zweiten Zwischenbehälter 226 für die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt. In ähnlicher Weise werden die dritte, vierte und fünfte Kornart von dem dritten, vierten bzw. fünften Vorratsbehälter 203, 204 und 205 dem dritten, vierten bzw. fünften Zwischenbehälter 227, 228 und 229 für die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt.

Bei der ersten Betriebsart werden über die Tastatur 309 in den Rechner 300 Daten, beispielsweise das Datum und andere Daten, sowie Soll-Werte für das Gesamtgewicht W_0 in Kg sowie das Mischungsverhältnis (a:b:c:d:e) der ersten bis fünften Kornart eingegeben, die jeweils durch die Drehventile 256–260 ausgegeben werden. Die Einrichtung 360 für die Messung des Schüttgewichtes ermittelt das Schüttge-

wicht Wv_1 in Kg/m^3 der ersten Kornart, die von dem ersten Vorratsbehälter 201 dem ersten Zwischenbehälter 225 für die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt wird, das Schüttgewicht Wv_2 in Kg/m^3 der zweiten Kornart, die von dem zweiten Vorratsbehälter 202 dem zweiten Zwischenbehälter 226 für die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt wird, das Schüttgewicht Wv_3 in Kg/m^3 der dritten Kornart, die von dem dritten Vorratsbehälter 203 dem dritten Zwischenbehälter 227 für die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt wird, das Schüttgewicht Wv_4 in Kg/m^3 der vierten Kornart, die von dem vierten Vorratsbehälter 204 dem vierten Zwischenbehälter 228 für die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt wird, und schliesslich das Schüttgewicht Wv_5 in Kg/m^3 der fünften Kornart, die von dem fünften Vorratsbehälter 205 dem fünften Zwischenbehälter 229 für die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt wird. Die Einrichtung 360 für die Messung des Schüttgewichtes gibt in die Zentraleinheit CPU 301 Signale ein, die jeweils die Schüttgewichte Wv_1 bis Wv_5 der gemessenen, jeweiligen Körner darstellen. Die Zentraleinheit CPU 301 berechnet die jeweiligen Gesamtzahlen der Umdrehungen N_1 bis N_5 der Drehventile 256 bis 260 auf der Basis des Soll-Gesamtgewichtes W_0 und des Soll-Mischungsverhältnisses (a:b:c:d:e), die über die Tastatur 309 eingegeben worden sind, sowie der Schüttgewichtssignale Wv_1 bis Wv_5 von der Einrichtung 360 für die Messung des Schüttgewichtes entsprechend den folgenden Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} N_1 &= a \cdot W_0 / \{(a+b+c+d+e) \cdot Wv_1 \cdot V\} \\ N_2 &= b \cdot W_0 / \{(a+b+c+d+e) \cdot Wv_2 \cdot V\} \\ N_3 &= c \cdot W_0 / \{(a+b+c+d+e) \cdot Wv_3 \cdot V\} \\ N_4 &= d \cdot W_0 / \{(a+b+c+d+e) \cdot Wv_4 \cdot V\} \\ N_5 &= e \cdot W_0 / \{(a+b+c+d+e) \cdot Wv_5 \cdot V\} \end{aligned} \right\} \dots\dots (1)$$

wobei V das Auslassvolumen (m^3) pro eine Umdrehung jedes Drehventils 256 bis 260 darstellt.

Die Zentraleinheit CPU 301 führt die Berechnungen entsprechend der obigen Gleichungen (1) durch und setzt die jeweiligen Gesamtzahlen der Umdrehungen N_1 bis N_5 der Drehventile 256 bis 260. Die Zentraleinheit CPU 301 legt «EIN» Signale an die jeweiligen Schrittmotoren 261 bis 265 an, so dass diese jeweils die Drehventile 256 bis 260 in der Weise antreiben können, dass die Drehventile um die jeweilige Zahl von Drehungen gedreht werden, die von der Zentraleinheit CPU 301 eingestellt und berechnet worden sind. Die gesamten Körner, die jeweils durch die Drehventile 256 bis 260 ausgegeben werden, werden über die Transporteinrichtung 286, den Elevator 287 und die Leitung 288 dem Mischtank 283 zugeführt und durch die Rührblätteranordnung 284 umgerührt und gemischt. Die so gemischten Körner werden über die Leitung 291, den Elevator 292 und die Leitung 293 der gewünschten Stelle zugeführt.

Alle relevanten Daten, einschliesslich der jeweiligen Gesamtzahl der Umdrehungen N_1 bis N_5 , die durch die Zentraleinheit CPU 301 eingestellt und berechnet worden ist, des Soll-Ausgabegesamtgewichtes W_0 und des Soll-Mischungsverhältnisses (a:b:c:d:e) von der Tastatur 309 und Schüttgewichte Wv_1 bis Wv_5 der jeweiligen Kornarten, die von der Einrichtung 360 für die Messung des Schüttgewichtes ermittelt worden sind, werden in dem Speicher 203 gespeichert, durch die Anzeigeeinrichtung CRT 308 dargestellt und bei Bedarf durch den Drucker 307 ausgedruckt.

Bei einer zweiten Betriebsart werden über die Tastatur 309 in den Rechner 300 alle relevanten Daten, beispielsweise das Datum und insbesondere die Soll-Gewichtswerte pro

Zeiteinheit der ersten bis fünften Kornart eingegeben, die jeweils über die Drehventile 256 bis 260 ausgegeben werden sollen. Dabei entspricht das Verhältnis der Soll-Gewichtswerte der jeweiligen Körner dem Mischungsverhältnis. Die Einrichtung 360 für die Messung der Schüttgewichte führt der Zentraleinheit CPU 301 auf die gleiche Weise, wie sie oben unter Bezugnahme auf die «erste Betriebsart» beschrieben wurden, die jeweiligen Signale für die zugehörigen Schüttgewichte zu. Die Zentraleinheit CPU 301 verarbeitet diese Signale für die Schüttgewichte sowie die Soll-Signale von der Tastatur 309 und berechnet die jeweiligen Zahlen der Umdrehungen pro Zeiteinheit der Drehventile 256 bis 260. Nimmt man nämlich an, dass die jeweiligen Soll-Gewichtswerte pro Zeiteinheit der Körner, die jeweils von den Drehventilen 256 bis 260 ausgegeben werden, ausgedrückt werden durch Ws_{11} Kg/sec, Ws_{12} Kg/sec, Ws_{13} Kg/sec, Ws_{14} Kg/sec und Ws_{15} Kg/sec, das Kornauslassvolumen pro eine Umdrehung jedes Drehventils 256 bis 260 $V \text{ m}^3$ und die Schüttgewichte der jeweiligen Körner, die von den Einrichtungen 360 für die Messung der Schüttgewichte ermittelt werden, jeweils Wv_{11} Kg/m^3 , Wv_{12} kg/m^3 , Wv_{13} Kg/m^3 , Wv_{14} Kg/m^3 und Wv_{15} Kg/m^3 sind, so werden die jeweiligen Umdrehungszahlen pro Zeiteinheit N_{11} bis N_{15} der Drehventile 256 bis 260 durch die folgenden Gleichungen gegeben:

$$\left. \begin{aligned} N_{11} &= Ws_{11} / (Wv_{11} \cdot V) \\ N_{12} &= Ws_{12} / (Wv_{12} \cdot V) \\ N_{13} &= Ws_{13} / (Wv_{13} \cdot V) \\ N_{14} &= Ws_{14} / (Wv_{14} \cdot V) \\ N_{15} &= Ws_{15} / (Wv_{15} \cdot V) \end{aligned} \right\} \dots\dots (2)$$

Die Zentraleinheit CPU 301 führt die Berechnungen entsprechend der obigen Gleichung (2) durch und stellt die Zahl der Umdrehungen pro Zeiteinheit N_{11} bis N_{15} der jeweiligen Drehventile 256 bis 260 ein. Die Zentraleinheit CPU 301 führt anschliessend den jeweiligen Schrittmotoren 261 bis 265 mit einer vorgegebenen zeitlichen Verzögerung «EIN» Signale zu, so dass die Schrittmotoren die Drehventile 256 bis 260 mit der vorgegebenen zeitlichen Verzögerung in der Weise antreiben und verstellen, dass die Drehventile mit der jeweiligen Zahl von Umdrehungen pro Zeiteinheit N_{11} bis N_{15} gedreht werden, die entsprechend den obigen Gleichungen (2) von der Zentraleinheit CPU 301 berechnet und eingestellt worden sind; dadurch erreichen die Körner, die jeweils durch die Drehventile 256 bis 260 abgegeben und über die Transporteinrichtung 286 weiter befördert werden, den Boden des Elevators 287 zum gleichen Zeitpunkt. Insbesondere wird zunächst das erste Drehventil 256 gedreht, um die erste Kornart von dem ersten Zwischenbehälter 225 für die Vorbereitung des Mischvorgangs auf der Transporteinrichtung 286 abzuladen. Wenn die erste Kornart, die von der Transporteinrichtung 286 weiter befördert wird, eine Stelle kurz vor der Stelle unter dem zweiten Drehventil 257 erreicht, wird das zweite Drehventil gedreht, um die zweite Kornart von dem zweiten Zwischenbehälter 226 für die Vorbereitung des Mischvorgangs auf die Transporteinrichtung 286 abzuladen. Wenn die erste und zweite Kornart eine Stelle kurz vor der Stelle unmittelbar unter dem dritten Drehventil 258 erreichen, wird das dritte Drehventil gedreht, um die dritte Kornart von dem dritten Zwischenbehälter 227 für die Vorbereitung des Mischvorgangs auf der Transporteinrichtung 286 abzuladen. Wenn die erste bis dritte Kornart zu einer Stelle kurz vor einer Stelle direkt unter dem vierten Drehventil 259 gelangen, wird das vierte Drehventil gedreht, um die vierte Kornart von dem vierten Zwischenbehälter 228 für die

Vorbereitung des Mischvorgangs zu der Transporteinrichtung 286 auszugeben. Wenn schliesslich die erste bis vierte Kornart zu einer Stelle unmittelbar vor der Stelle direkt unter dem fünften Drehventil 265 gelangen, wird das fünfte Drehventil gedreht, um die fünfte Kornart von dem fünften Zwischenbehälter 229 für die Vorbereitung des Mischvorgangs zu der Transporteinrichtung 286 auszugeben. Damit erreichen also die erste bis fünfte Kornart, die jeweils von dem ersten bis fünften Zwischenbehälter 225 bis 229 für die Vorbereitung des Mischvorgangs ausgegeben worden sind, den Boden des Elevators 287 zum gleichen Zeitpunkt. Die vorgegebene zeitliche Verzögerung wird in geeigneter Weise durch einen Zeitgeber oder eine ähnliche Einrichtung in Abhängigkeit von der Bewegungsgeschwindigkeit der Transporteinrichtung 286 eingestellt. Die Körner, die jeweils von den Drehventilen 256 bis 260 ausgegeben werden, werden über die Transporteinrichtung 286, den Elevator 287 und die Leitung 288 kontinuierlich dem Mischtank 283 zugeführt, in diesem Tank durch die Rührflügelanordnung 284 gemischt und umgerührt und über die Leitung 291, den Elevator 292 und die Leitung 293 zu der gewünschten Stelle ausgegeben.

Die Daten einschliesslich der Zahl der Umdrehungen N_{11} bis N_{15} pro Zeiteinheit, die von der Zentraleinheit CPU 301 berechnet und eingestellt worden sind, der jeweiligen Soll-Gewichtswerte pro Zeiteinheit W_{S11} bis W_{S15} in Kg/sec, die über die Tastatur 309 eingegeben worden sind, der spezifischen Gewichte W_{V11} bis W_{V15} der jeweiligen Kornarten, die von der Einrichtung 360 für die Messung des Schüttgewichtes ermittelt worden sind, und des Gesamtauslassgewichtes W_{O1} in Kg werden in dem Speicher 303 gespeichert, auf der Anzeigeeinrichtung CRT 308 dargestellt und bei Bedarf durch den Drucker 307 ausgedruckt. Die Zentraleinheit CPU 301 kann Signale empfangen, die jeweils andeuten, wie viele Umdrehungen die zugehörigen Drehventile 256 bis 260 ausgeführt haben; das gesamte ausgegebene Gewicht W_{O1} in Kg der Kornmischung kann aus diesen Signalen berechnet werden.

Die Figuren 3 und 4 zeigen eine Anlage zum Mischen von Körnern gemäss einer zweiten beispielsweise Ausführungsform der Erfindung. In den Figuren 3 und 4 haben die Komponenten oder Bauteile die gleichen Bezugszeichen, die in Aufbaufunktion den entsprechenden Elementen der Ausführungsform nach den Figuren 1 und 2 ähneln; diese Elemente sollen nicht nochmals beschrieben werden.

Zusätzlich zu den Komponenten und Anbauteilen, die in Figur 1 und 2 dargestellt sind, enthält die zweite Ausführungsform eine Leitung 361a, deren stromaufwärts liegendes Ende mit dem oberen Ende des Elevators 232 verbunden ist, eine Wiegeeinrichtung 250, die mit dem stromabwärts liegenden Ende der Leitung 361a verbunden ist, eine Leitung 361b, deren stromaufwärts liegendes Ende mit der Wiegeeinrichtung 250 verbunden ist, und einen Elevator 362, dessen unteres Ende mit dem stromaufwärts liegenden Ende der Leitung 361b und dessen oberes Ende mit dem stromaufwärts liegenden Ende der Leitung 233a verbunden ist. Die Wiegeeinrichtung 250 misst die Gewichte der jeweiligen Kornmengen, die durch die Leitung 361a und 361b ausgegeben werden, um Signale, die jeweils den Gewichten der jeweiligen Kornmengen entsprechen, in die Zentraleinheit CPU 301 des Rechners 300 einzugeben. Die Wiegeeinrichtung 250 kann beispielsweise den Aufbau haben, wie in der US-PS 3 966 000 beschrieben wird; als Alternative hierzu kann auch eine herkömmliche Wiegeeinrichtung verwendet werden, wie sie unter der Bezeichnung «Vorratsbehälterwaage» («hopper scale») erhältlich ist.

Im Folgenden soll die Funktionsweise der zweiten beispielsweise Ausführungsform der Anlage zum Mischen von Körnern beschrieben werden. Die Wiegeeinrichtung 250

misst das Gewicht W_{21} in Kg der ersten Kornart, die von dem ersten Vorratsbehälter 201 dem ersten Zwischenbehälter 225 über die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt wird, das Gewicht W_{22} in Kg der zweiten Kornart, die von dem zweiten Vorratsbehälter 202 dem zweiten Zwischenbehälter 226 über die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt wird, das Gewicht W_{23} in Kg der dritten Kornart, die von dem dritten Vorratsbehälter 203 dem dritten Zwischenbehälter 227 über die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt wird, das Gewicht W_{24} in Kg der vierten Kornart, die von dem vierten Vorratsbehälter 204 dem vierten Zwischenbehälter 228 über die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt wird, und schliesslich das Gewicht W_{25} in Kg der fünften Kornart, die von dem fünften Vorratsbehälter 205 dem fünften Zwischenbehälter 229 für die Vorbereitung des Mischvorgangs zugeführt wird. Die Wiegeeinrichtung 250 führt dann der Zentraleinheit CPU 301 Signale zu, die jeweils die Gewichte der jeweiligen Kornmengen darstellen. Die zugehörigen Gesamtzahlen der Umdrehungen N_1 bis N_{25} der Drehventile 256 bis 260, die benötigt werden, um jeweils die gesamten Körner, die sich in den Zwischenbehältern 225 bis 229 für die Vorbereitung des Mischvorgangs befinden, auszugeben, werden durch die folgenden Gleichungen gegeben:

$$\left. \begin{aligned} N_{21} &= W_{21} / (W_{V21} \cdot V) \\ N_{22} &= W_{22} / (W_{V22} \cdot V) \\ N_{23} &= W_{23} / (W_{V23} \cdot V) \\ N_{24} &= W_{24} / (W_{V24} \cdot V) \\ N_{25} &= W_{25} / (W_{V25} \cdot V) \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

dabei sind W_{V21} bis W_{V25} die Schüttgewichte (Kg/m^3) der jeweiligen Kornarten, die von der Einrichtung 360 für die Messung der Schüttgewichte ermittelt werden, und V das Auslassvolumen (in m^3) pro einer Umdrehung jedes Drehventils 256 bis 260.

Die Zentraleinheit CPU 301 führt die Berechnungen entsprechend den obigen Gleichungen (3) durch und setzt die Gesamtzahlen der Umdrehungen N_{21} bis N_{25} der Drehventile 256 bis 260. Die Zentraleinheit 301 legt anschliessend an die jeweiligen Schrittmotoren 261 bis 265 «EIN» Signale mit vorgegebener zeitlicher Verzögerung an, so dass die Schrittmotoren die Drehventile 256 bis 260 mit vorgegebener zeitlicher Verzögerung in der Weise verstellen, dass die Drehventile innerhalb der jeweiligen Zeitspannen, die jeweils zueinander gleich sind, und um die jeweilige Gesamtzahl von Umdrehungen N_{21} bis N_{25} gedreht werden, die entsprechend den obigen Gleichungen (3) von der Zentraleinheit CPU berechnet und eingestellt worden sind; dadurch erreichen die Körner, die jeweils durch die Drehventile 256 bis 260 ausgegeben und von der Transporteinrichtung 286 weiter befördert werden, den Boden bzw. das untere Ende des Elevators 287 zum gleichen Zeitpunkt, nämlich auf die gleiche Weise, wie es oben unter Bezugnahme auf die «zweite Betriebsweise» der ersten Ausführungsform beschrieben worden ist. Diese Zeitspannen werden entsprechend der Kapazität der Drehventile von der Zentraleinheit CPU 301 berechnet und festgelegt. Damit werden also die erste bis fünfte Kornart von dem ersten bis fünften Zwischenbehälter 225 bis 229 über die Vorbereitung des Mischvorgangs über die Drehventile 256 bis 260 mit vorgegebener zeitlicher Verzögerung ausgegeben. Die Körner, die von den Drehventilen 256 bis 260 ausgegeben werden, werden den Mischbehälter 283 über die Transporteinrichtung 286, den Elevator 287 und Leitung 288 kontinuierlich zugeführt, durch die Rührflügelanordnung

FIG. 1

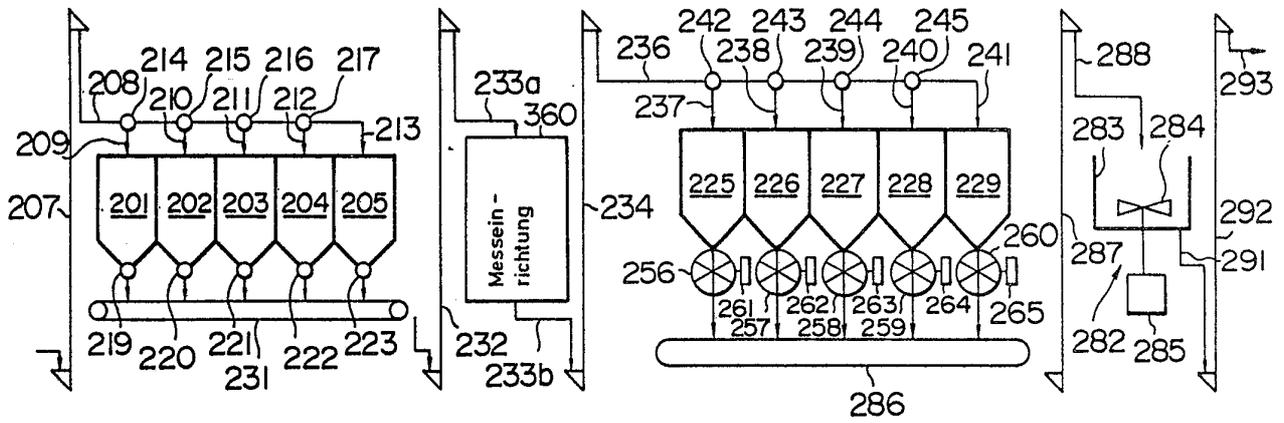
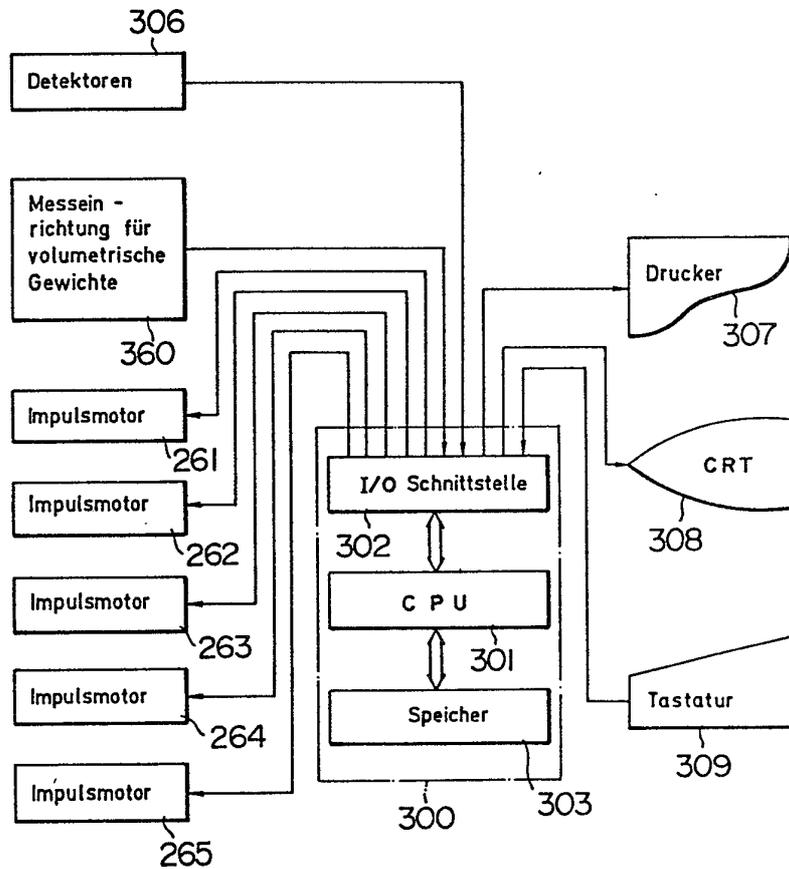


FIG. 2



284 umgerührt und gemischt und über die Leitung 291, den Elevator 292 und die Leitung 293 an der gewünschten Stelle zugeführt.

Die Daten einschliesslich der Gesamtzahl der Umdrehungen N_{21} bis N_{25} , die durch die Zentraleinheit CPU 301 berechnet und eingestellt worden sind, der Gewichte W_{21} bis W_{25} in Kg der jeweiligen Körner, die von der Wiegeeinrichtung 250 gemessen worden sind, der Schüttgewichte W_{V21} bis W_{V25} in Kg/m^3 der jeweiligen Kornarten, die von der Einrichtung 360 für die Messung des Schüttgewichtes ermittelt worden sind, und des Gesamtausgabegewichtes $W_{21} + W_{22} + W_{23} + W_{24} + W_{25}$ (in Kg) werden in dem Speicher 303 gespeichert, auf der Anzeigeeinrichtung CRT 308 dargestellt und bei Bedarf durch den Drucker 307 ausgedruckt.

Da bei der zweiten beispielsweise Ausführungsform der Anlage zum Mischen von Körnern die Zeitspannen zwischen dem Start und der Beendigung der Ausgabe der jeweiligen Kornarten von den Zwischenbehältern 225 bis 229 für die Vorbereitung des Mischvorgangs einander gleich sind, wird es möglich, eine sehr gleichmässig durchgemischte Kornmischung zu erhalten.

Obwohl bei den beschriebenen Ausführungsformen als Zellenradschleusen ausgebildete, bei Drehung volumetrisch dosierend wirkende Drehventile 256 bis 260 verwendet werden, können stattdessen auch Ventilanordnungen eingesetzt werden, die jeweils zwei verschiebbare Ventilelemente bzw. Ventilschieber haben, die in vertikaler Richtung in Abstand voneinander angeordnet sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 3

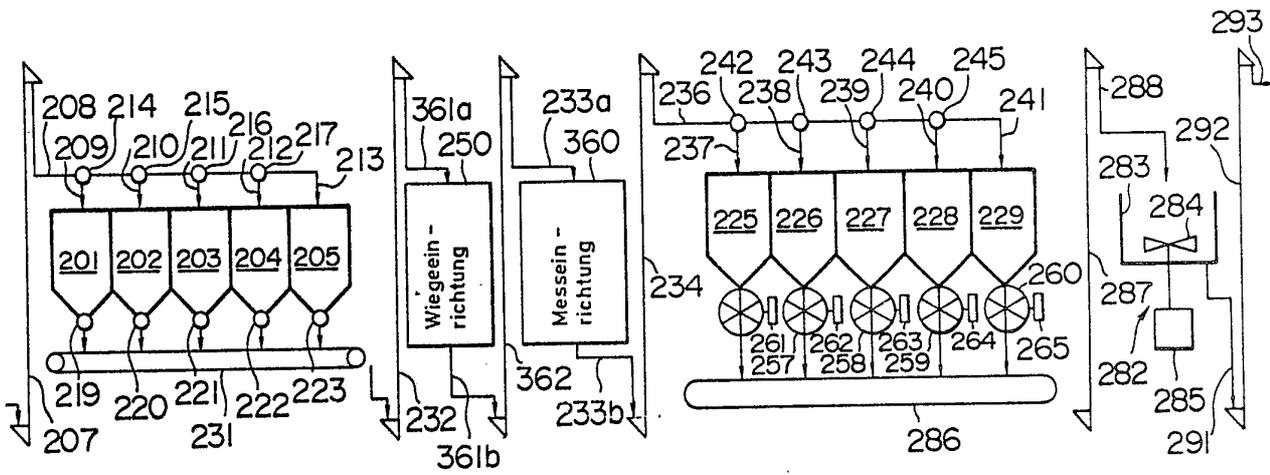


FIG. 4

