



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 244 688 A1

4(51) A 01 D 46/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 01 D / 285 508 6	(22)	27.12.85	(44)	15.04.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Kombinat für Gartenbautechnik, 1114 Berlin, Alt-Blankenburg 1-5, DD
(72)	Kranemann, Hans-Helmut, Dipl.-Ing.; Zülsdorf, Karl-Heinz; Schumann, Gerhardt; Jagusch, Eckhard, Dipl.-Ing., DD

(54)	Verfahren zur Ernte von Obst
------	------------------------------

(57) Das erfindungsgemäße Verfahren ist zur Ernte von Tafelobst, insbesondere von Äpfeln, in Intensivanlagen geeignet. Ziel der Erfindung ist die Senkung von Fruchtbeschädigungen, so daß mindestens die bei der manuellen Ernte erreichbare Qualität erzielt wird. Das Verfahren ist durch die gesteuerte Anpassung eines kurzzeitig seitlich in die Baumkrone eingeleiteten intensiven Luftstromes, der die sich lösenden Früchte überwiegend seitlich aus der Krone auf etagenförmig ausgebildete Förderer austrägt, an einen auf den Stamm einwirkenden mechanischen Impuls gekennzeichnet. Der intermittierend einwirkende Luftstrom wird vorzugsweise durch während der Zwischenphasen gespeicherte Energie erzeugt, woraus ein äußerst niedriger Energiebedarf resultiert.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Ernte von Obst, insbesondere von Äpfeln, unter Lösen der Früchte durch Stoßeinwirkung auf den Stamm und Transport der gelösten Früchte durch die Baumkrone mittels quer zur Stammachse gerichteter Luftströmung, **gekennzeichnet dadurch**, daß in durch an sich bekannte Mittel gesteuerter Anpassung an den im Bereich des Stammes einwirkenden mechanischen Impuls ein Luftstrom kurzzeitig mit solcher Intensität in die Baumkrone eingeführt wird, daß die sich lösenden Früchte zum überwiegenden Teil seitlich aus der Krone ausgetragen werden, um daß die meisten Früchte neben der Krone und ein geringer Teil unter der Krone mittels Förderer aufgefangen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der intermittierend einwirkende Luftstrom durch während der Zwischenphasen gespeicherte Energie erzeugt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß mit dem Luftstrom an sich bekannte Dämpfungselemente in die Krone eingetragen werden.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß zum Auffangen der Früchte bekannte Förderer unter der Baumkrone und etagenförmig ausgebildete Förderer auf der Baumkronenseite des Strömungsaustrittes verwendet werden, deren Förderorgane während der Zwischenphasen in Betrieb gesetzt werden.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Erntezyklus derart gesteuert wird, daß er mit einer Bewegung der Förderer an die Baumkrone heran quer zur Fahrtrichtung der Erntemaschine bei Relativgeschwindigkeit Null zwischen Förderern und Baum in Fahrtrichtung der Erntemaschine und stehenden Förderorganen beginnt, dann die Luftströmung einsetzt und unmittelbar darauf der Stoßimpuls eingeleitet wird, danach die Förderer quer zur Fahrtrichtung der Erntemaschine zurückbewegt und die Förderorgane in Betrieb gesetzt werden und bei kontinuierlicher Arbeitsweise abschließend die Förderer in Fahrtrichtung der Erntemaschine mit höherer Geschwindigkeit als diese bewegt werden.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Trennung und Fallbremsung der Früchte an Baumkronen mit peitschenförmig herabhängenden Ästen zusätzlich zu dem im Stammbereich wirkenden Impuls ein sich stoßartig aufwärtsbewegendes und längs der Baumkrone wirkendes Schlag- und Dämpfungselement eingesetzt wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ernte von Obst, insbesondere Äpfeln, das vorwiegend für die Langzeitlagerung vorgesehen ist. Die Erfindung ist vorteilhaft einsetzbar zur Ernte von Tafelobst in Intensivanlagen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur maschinellen Ernte von Obst, das für die Langzeitlagerung bestimmt ist, sind bereits technische Lösungen bekannt, die bei kontinuierlicher bzw. diskontinuierlicher Arbeitsweise möglichst geringe Fruchtbeschädigungen anstreben.

Eine bekannte Vorrichtung zur Obsternte kämmt mit elastischen Schalen, die in einem Winkel von 30° zur Bodenoberfläche zu beiden Seiten des Baumes umlaufen, die Früchte aus der Baumkrone, wobei die erreichte Arbeitsqualität der der Handernete entspricht. Diese Vorrichtung setzt eine Anbauform voraus, die nur mit hohen manuellen Arbeitsaufwendungen beim Baumschnitt zu realisieren ist. Infolge des stark verminderten Kronenvolumens sind geringe Erträge die Folge.

In der DD-OS 130903 wird eine Erntemaschine beschrieben, deren wesentliches Merkmal ein Dämpfungselement ist, das aus einem Luftschlauch und einer darin befindlichen Spiralfeder besteht. Außerhalb der Baumkrone ist das Dämpfungselement eingerollt. Durch Zuführung eines Druckluftstromes rollt das Dämpfungselement aus und gelangt in die Baumkrone. Durch eine genügend große Anzahl derartiger Dämpfungselemente kann die gesamte Baumkrone ausgefüllt werden. Diese Erntemaschine konnte bisher infolge des komplizierten Aufbaues noch nicht realisiert werden.

Mit geeigneten Medien die Baumkrone auszufüllen und damit die Beschädigungen der Früchte zu verringern, ist das Ziel einer Reihe von Erfindungen.

Durch die DE-OS 2708932 ist ein Verfahren bekannt, bei dem die Baumkrone mit Proteinschaum ausgefüllt wird.

Andere technische Lösungen arbeiten mit gepolsterten Stäben, die entweder kontinuierlich oder diskontinuierlich in die Baumkrone eingebracht werden.

Auch sind Lösungen bekannt, bei denen pneumatische Zylinder die gepolsterten Stäbe in die Baumkrone einführen. Trifft ein Stab auf ein Hindernis, so schiebt sich dieser in den Zylinder (FR-PS 2202637).

Weitere technische Lösungen nutzen die Wirkung eines aufwärts gerichteten Luftstromes zur Minderung der Fallbeschleunigung (US-PS 3979891), wodurch sich infolge der verminderten Aufprallgeschwindigkeit ebenfalls die Fruchtbeschädigungen verringern.

Durch den SU-PS 1099881 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der durch hochfrequente elektromagnetische Wellen in Verbindung mit einer Luftströmung quer durch die Baumkrone die Früchte abgetrennt und in einen Bunker geblasen werden. Als bevorzugtes Einsatzgebiet wird die Ernte von Beerenobst, insbesondere Sanddorn, genannt.

Alle Lösungen mit starren Stäben führen zu erheblichen Verletzungen der Bäume, oder sie setzen wiederum Anbauformen mit speziellen Kronenformen voraus, die unter Praxisbedingungen nicht zu realisieren sind.

Dagegen sind Lösungen, die mit Proteinschaum bzw. mit einem aufwärts gerichteten Luftstrom arbeiten, nahezu für alle Anbausysteme und Kronenformen geeignet. Ihr großer Mangel besteht jedoch in der schwierigen Realisierbarkeit unter Praxisbedingungen.

Ein Mangel der bekannten Rüttelvorrichtungen besteht darin, daß die Früchte während des Rüttelns aneinanderschlagen und so bereits beschädigt werden, bevor sie vom Baum getrennt sind. Bedingt durch die Verteilung der Früchte in der Baumkrone weisen diese bei allen Einrichtungen, die herabfallende Früchte auffangen, hohe Beschädigungen durch Aufeinanderschlagen auf.

Ein weiterer Mangel der bekannten Rüttleinrichtungen besteht in dem hohen Anteil von Früchten, die nicht vom Baum getrennt werden. Insbesondere trifft das für Kronenformen mit peitschenförmig herabhängenden Ästen zu.

Den Vorzügen der pneumatischen Wirkprinzipien hinsichtlich der gutschonenden Arbeitsweise und der Eignung für nahezu alle Anbauverfahren und Kronenformen steht der hohe Energieverbrauch gegenüber.

Die Lösungen mit hochfrequenten elektromagnetischen Wellen sind für Äpfel ungeeignet. Darüber hinaus führt das Auffangen in einem Bunker ebenfalls zu starken Beschädigungen.

Eine entscheidende Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz der bekannten Lösungen ist die Einordnung in ein komplettes Verfahren, beginnend mit pflanzenbaulichen und technologischen Maßnahmen bis zur Aufbereitung, Lagerung und Vermarktung der maschinell geernteten Früchte.

Unter dem Gesichtspunkt einer beschädigungsarmen maschinellen Ernte wurden die besten Ergebnisse in speziellen maschinengerechten Obstanlagen mit geringen Baum- und Reihenabständen bei verringertem Kronenvolumen erreicht.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens zur beschädigungsarmen Ernte von Obst, mit dem es möglich ist, die Fruchtbeschädigungen auf kostengünstige Weise zu senken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Ernte von Obst zu finden, welches eine Senkung der Stoßbeanspruchung der Früchte ermöglicht und damit zur Minderung der Aufprallenergie beiträgt, wodurch die Beschädigungen der Früchte auf ein zulässiges Maß reduziert werden, d. h., daß die erreichte Arbeitsqualität zumindest der der manuellen Ernte entspricht. Erfindungsgemäß wird die hohe Arbeitsqualität durch die gleichzeitige, aufeinander abgestimmte Einwirkung von mechanischen Impulsen auf den Baumstamm und kurzzeitigen intensiven seitlichen Luftstößen auf die Baumkrone erreicht. Durch bekannte Impulsgeber, wie zum Beispiel eine Masse mit entsprechender kinetischer Energie, eine gespannte Feder oder ein gespanntes gasförmiges oder flüssiges Medium, werden ein oder mehrere mechanische Impulse in den Baumstamm eingeleitet. Bei Baumformen mit peitschenförmig herabhängenden Ästen werden zusätzlich längs der Baumkrone ein oder mehrere aufwärtsgerichtete Impulse in diese Äste über ein Schlag- und Dämpfungselement eingeleitet. Mit den Impulsen wirkt gleichzeitig ein Luftstrom hoher Intensität auf die Früchte, der quer oder schräg nach oben in Wirkungsrichtung der mechanischen Impulse kurzzeitig in die Baumkrone eingeblasen wird. Die für den Luftstrom kurzzeitig benötigte hohe Energie wird während der Zwischenphasen durch bekannte Einrichtungen, wie zum Beispiel hydraulische Druckspeicher oder Schwungmassen, gespeichert. Die Kombination von Impuls und kurzzeitig wirkendem Luftstrom mit Speicherung der Energie während der Zwischenphasen ermöglicht eine erhebliche Senkung des Energieverbrauches gegenüber den bekannten pneumatischen Verfahren, weil die energieintensive Luftströmung nur über einen Bruchteil der sonst üblichen Zeit benötigt wird. Damit wird eine kostengünstige Anwendung der pneumatischen Wirkprinzipien erst möglich.

Durch den Luftstrom können gleichzeitig bekannte Dämpfungselemente zur Fallbremsung in die Krone eingetragen werden. Zum Auffangen der Früchte werden bekannte Förderer unter der Baumkrone und etagenförmig ausgebildete Förderer auf der Baumkronenseite des Strömungsausstrittes verwendet.

Der Erntezyklus beginnt mit einer Bewegung der Förderer quer zur Fahrtrichtung beziehungsweise auch in die Baumkrone hinein bei einer Relativgeschwindigkeit von Null zwischen den Förderern und dem Baum sowie stehenden Förderorganen. Sind die Förderer eingefahren, setzen die Luftströmung und kurz danach die Impulse ein. Die Strömung lenkt die Früchte quer zur Stielachse aus und trennt sie teilweise bereits ab. Die nun einsetzenden Impulse beschleunigen die Früchte derart, daß sie über den Stielansatz kippen und somit die zur Trennung erforderliche Lage einnehmen. Durch die vorherige Auslenkung haben sich die Früchte bereits dem Kippunkt genähert, wodurch der zum Überkippen erforderliche Impuls und damit auch die während des Trennvorganges beim Aufprall entstehende Energie der Früchte untereinander gegenüber bekannten Prinzipien wesentlich geringer ist. Eine erhebliche Senkung der Beschädigungen und ein besseres Trennergebnis werden bereits in der ersten Phase der Ernte durch die gesteuerte Anpassung von Luftströmung und mechanischen Impulsen erreicht. Unter Wirkung der Luftströmung und des Impulses gelangt der größte Teil der getrennten Früchte auf die etagenförmig angeordneten Förderer. Das etagenförmige Auffangen verhindert, daß die ankommenden Früchte aufeinandertreffen. Damit werden gegenüber bekannten Prinzipien auch die während des Auffangens auftretenden Beschädigungen erheblich gesenkt. Der restliche und geringere Teil der Früchte fällt auf die Förderer unterhalb der Baumkrone. Die Beschädigungsgefahren durch herabfallende aufeinanderschlagende Früchte ist infolge des stark reduzierten Anteiles nur noch gering. Nachdem alle Früchte aufgefangen sind, setzt die Luftströmung aus, die Förderer werden quer zur Fahrtrichtung der Erntemaschine zurückbewegt, die Förderorgane in Betrieb gesetzt und bei kontinuierlicher Arbeitsweise abschließend die Förderer in Fahrtrichtung der Erntemaschine mit höherer Geschwindigkeit als diese bewegt.