

Direktantrieb

Patentiertes System zum direkten Antrieb von Fördersystemen



Die Entwicklung betrifft einen Direktantrieb für Zug- und Tragmittel. Ein unterseitig integriertes Mitnehmersystem wird dabei von zwei sich gegenseitig anziehenden magnetischen Zahnriemen geklemmt, vgl. Abbildung 1. Die Mitnahme erfolgt über Reibschluss, wobei in Folge der hohen Klemmkraft der sich anziehenden Magnete und der speziellen Rückenbeschichtung der Zahnriemen nur in geringem Maße Schlupf bei der Mitnahme des Zug- und Tragmittels entsteht. Je nach Gestaltung des Zahnriemenrückens kann die Mitnahme kraft- bzw. formschlüssig erfolgen. Geometrie und Anordnung der Zahnriemenpaarung tragen dazu bei, die bisher begrenzte Kontaktzone zur Übertragung der Antriebsenergie wesentlich zu vergrößern, so dass auch problemlos höhere Kräfte eingeleitet werden können.

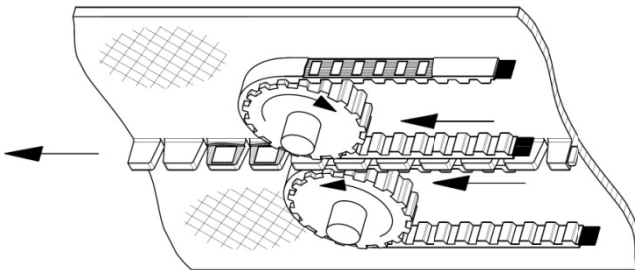


Abb. 1: Prinzipskizze, Direktantrieb durch Magnetzahnriemen

Bei Förderprozessen wird aufgrund unterschiedlicher Faktoren ein hoher Energieverbrauch verzeichnet, häufig aber vor allem verursacht durch fehlende durchgängige Transportketten. Mithilfe von Direktantrieben wird es möglich, das Layout von Förderanlagen nahezu unbegrenzt zu erweitern. Der Direktantrieb führt zur Minimierung der auftretenden Zugkräfte im Bereich der Umlenkung bzw. in Kurven und somit zu einer Verringerung der Zugmittelbelastung. Abbildung 2 zeigt den Zugkraftverlauf bei Einsatz von Direktantriebsbaugruppen (vgl. Abb. 3).

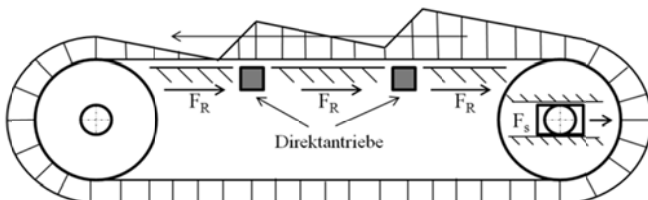


Abb. 2: Darstellung des Kraftverlaufs in direktangetriebenen Fördersystemen mit umlaufenden Zug- bzw. Tragmitteln

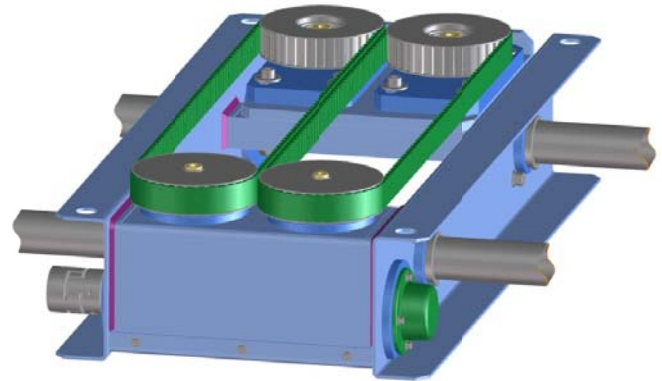


Abb. 3: Baugruppe Antriebseinheit

Das beschriebene Direktantriebssystem für Zug- und Tragmittel ermöglicht folgende Systemvorteile:

- Verteilung der Kräfteinleitung auf größere Kontaktzonen bzw. mehrere Eingriffselemente; damit Verschleißminderung an den Kräfteinleitungselementen
- Hoher Wirkungsgrad, da keine Reibkräfte in Folge der Abstützung der Zahnriemenpaare entstehen (nur gegenseitige Anziehung)
- Bei kraftschlüssig angetriebenen Zug- und Tragmitteln kann die Vorspannkraft erheblich gesenkt werden, so dass eine leichtere Bauweise des Gesamtsystems möglich wird
- Vermeidung des Polygoneffektes; in formschlüssig angetriebenen Kettenfördersystemen führen größere Teilungsschwankungen bzw. -zunahmen in den Zugmitteln nicht zum Überspringen der Kettenräder bzw. zur Behinderung des Kettenauslaufs
- Einsatz als Zwischenantrieb in kurvenreichen, steilen oder sehr langen Förderstrecken

Die Finanzierung des Prototypenbaus, eines Band- sowie eines Kettenfördersystems mit integriertem Direktantrieb, erfolgte im Rahmen des Programmes SIGNO-Hochschulen, eine Initiative des BMWi.

In zukünftigen Forschungsarbeiten wird auf die Möglichkeit des formschlüssigen Eingreifens von speziell gestalteten Elementen des Zahnriemenrückens in die geteilten Mitnehmer des Zug- und Tragmittels näher eingegangen werden. Beim Eingriff und der schlupflosen Kraftübertragung können dann radial wirkende Kräfte durch die Anziehungskräfte der Magnete kompensiert werden.

Direct drive
Patented system for direct drive of conveyor systems



The development concerns a direct drive for load and traction mechanisms. An integrated, lower-side carrier-system is thereby clamped by two mutually attracting magnetic timing belts, see figure 1. The entrainment results from frictional connection. There is less slip between the timing belt and the carrier system as a consequence of the huge clamping forces between the magnets and the special coating on the back side of the timing belts. The entrainment takes place in a form- or force-locking manner depending on the design of the backside of the timing belt. The development is able to stand to higher forces, if the contact zone for the transmission is enlarged, e.g. by changing the design of the pairing of timing belts.

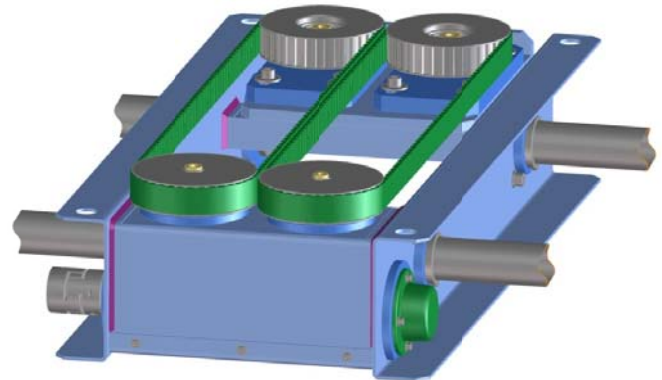


Fig. 3: Module drive unit

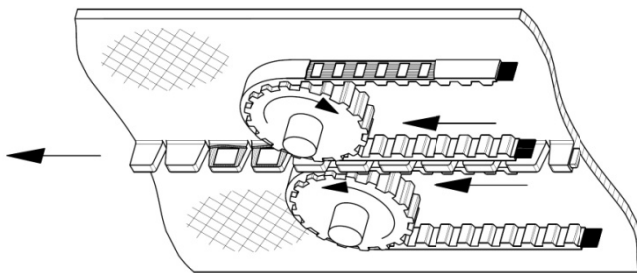


Fig. 1: Schematic diagram, direct drive by magnetic timing belts

Non-continuous conveyor chains cause inter alia a too high energy consumption. By using direct drives it is possible, to expand the layout of conveyor systems almost without any limits. The direct drive leads to a reduced tensile force in the area of the reversion or in curves, thus resulting in reduction of the load of traction mechanism. Figure 2 shows the course of the tractive force when using direct drive assembly groups (see figure 3).

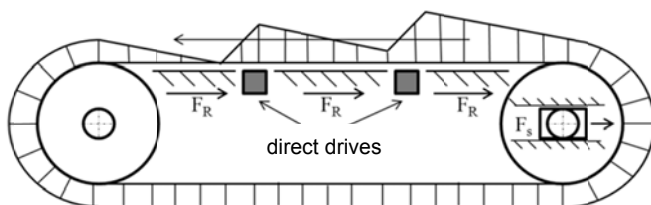


Fig. 2: Representation of the force distribution in directly driven conveyor systems with circulating load and/or traction mechanism

The direct drive system for load and traction mechanism allows the following system advantages:

- Distribution of force application on larger contact areas or a plurality of engagement elements, thus resulting into reduced wear on the force transmission elements
- High efficiency, since no friction forces due to the support of the toothed belt pairs arise (only mutual attraction)
- In force-locking driven elements for load- and traction mechanism, the prestress force can be significantly reduced, so that a lighter construction of the entire system is possible
- Prevention of the polygon effect
- Use as intermediate drive in curvy, steep or very long conveyor lines

The construction of the prototypes, a belt- and a chain conveyor system with integrated direct drive, was funded within the frame of the SIGNO-universities program, which is an initiative of the BMWi.

The design of form-locking engagement between the elements of the backside of the timing belts and the divided carriers are the aim of future research work. The radially acting forces can be reduced by the attracting forces of the magnets.